



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA COSTURA DE LA EMPRESA TEXTILES  
CAMONES S.A- PUENTE PIEDRA, 2018

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORA:**

VIDAURRE PECHE SARITA

**ASESOR**

MGTR. RODRIGUEZ ALEGRE, LINO ROLANDO

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

**LIMA – PERÚ  
2018**

## PÁGINA DEL JURADO

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

VIDAURRE PECHE SARITA.....

cuyo título es:

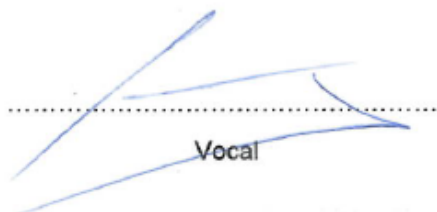
“Aplicación de la Metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Textiles Camones S.A.- Puente Piedra,2018”.....

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:  
...11.....(número) ...BUENA..... (letras).

Los Olivos, 30 de diciembre del 2018

.....  
  
Presidente

.....  
  
Secretario

.....  
  
Vocal

## **DEDICATORIA**

Se lo dedico a Dios por darme la vida y a la vez permitir que llegue este momento muy especial en mi vida, a mis padres que son la razón de mi existir, y con mucho amor a mi esposo que con tanto esfuerzo y sacrificio me apoyo en todo momento para concluir la carrera que tanto anhelaba para nuestro futuro. A mí amada hija que está en el cielo quien es mi motivación e inspiración dándome fuerzas para poder superarme y luchar cada día por un futuro mejor.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis profesores por brindarme los conocimientos necesarios para ser una Ing. Industrial Competitiva en este mundo globalizado, también a la empresa Textiles Camones S.A. Por facilitarme información necesaria para el desarrollo de mi proyecto de investigación, agradezco a mi asesor por brindarme su apoyo y sus conocimientos a mi persona, también agradezco a mis amigos quienes me apoyaron en el desarrollo de este estudio de investigación.

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD


### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, SARITA VIDAURRE PECHE con DNI N° 44191501, en la senda de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que los documentos que se adjuntan son fidedignos.

Asimismo, indico bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En el caso que hubiera falta, omisión o falsedad asumo los correspondientes procesos investigativos y sanciones de acuerdo a las normas internas de la Universidad.

En concordancia, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, con las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de Noviembre del 2019.



---

Vidaurre Pêche, Sarita  
D.N.I. 44191501

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “APLICACION DE LA METODOLOGIA PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA COSTURA DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A- PUENTE PIEDRA, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

## ÍNDICE CONTENIDO

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Realidad Problemática	5
1.2 Trabajos previos	16
1.2.1 Internacionales	16
1.2.2 Nacionales	20
1.3 Teorías relacionadas al tema	23
1.3.1. Variable Independiente: Ciclo de PHVA	23
1.3.1.1 Historia del Ciclo PHVA	23
1.3.1.2 Importancia del Ciclo de Deming (PHVA)	24
1.3.1.3 Los 8 pasos del Ciclo PHVA	26
1.3.1.4 Aspectos para la puesta en marcha del Ciclo PHVA	27
1.3.2. Variable Dependiente: Productividad	28
1.3.2.1 Productividad	28
1.3.2.2 Tipos de productividad	29
1.3.2.3 Eficacia	29
1.3.2.4 Eficiencia	30
1.3.2.5 Importancia de la Productividad	30
1.3.3 Sistema de producción	31
1.3.4 Control de Calidad	36

1.3.5 Calidad del proceso	37
1.4 Formulación del problema	43
1.4.1 Problema general	43
1.4.2 Problemas específicos	43
1.5 Justificación del estudio	43
1.5.1 Justificación técnica	43
1.5.2 Justificación económica	43
1.5.3 Justificación social	43
1.6 Hipótesis	43
1.6.1 Hipótesis general	43
1.6.2 Hipótesis específico	44
1.7 Objetivos.	44
1.7.1 Objetivo general	44
1.7.2 Objetivos específicos	44
II. MÉTODO	45
2.1 Diseño de investigación	46
2.1.1 Por su Finalidad	46
2.1.2 Por su nivel o profundidad	46
2.1.3 Por su enfoque	46
2.1.4 Diseño de investigación:	46
2.1.5 Por su alcance:	47
2. 2 Matriz de Operacionalización	48
2.3 Población y muestra	49
2.3.1 Población:	49
2.3.2 Muestra:	49
2.3.3 Muestreo:	49
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad de datos	49



2.4.1 Técnicas e instrumentos	49
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos:	50
2.4.3 Validez y confiabilidad	50
2.4.3.1 validez	50
2.4.3.2 Confiabilidad	50
2.5 Métodos de Análisis de Datos	50
2.6 Aspectos Éticos.	51
2.7 Desarrollo de la propuesta	51
2.7.1.Situación actual	51
2.7.2 Propuesta de Mejora	70
2.7.2.1 Cronograma de actividades a desarrollar	71
2.7.2.2 Costo del proyecto	72
2.7.3 Implementación de la Propuesta	72
2.7.4 Implementación de la mejora PHVA	75
2.7.4.1 Implementar técnicas para mejorar el control de la calidad	76
2.7.4.2 Capacitación de personal	79
2.7.4.3 Implementación de Técnicas del Sistema de Manufactura Esbelta	80
2.7.4.4 Implementación del sistema jalar:	84
2.7.4.5 Implementación de Ficha de recepción de las prendas en piezas:	87
2.7.4.6 Implementación de Plan de actividades para bajar el porcentaje de fallas de costura:	88
2.7.5 Resultados	89
2.7.6 Análisis económico y financiero	93
III. DISCUSIÓN	96
3.1. Análisis descriptivo	97
3.2. Análisis Comparativo	112
3.3. Análisis Inferencial	114
IV.CONCLUSIONES	123

4.1. Conclusión general	124
4.2. Conclusiones específicas	124
V. RECOMENDACIONES	125
VI. REFERENCIAS	127
ANEXOS	131

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de correlación.....	10
Tabla 2: Porcentaje de las causas encontradas. ....	10
Tabla 3: Lista de causas para la estratificación .....	12
Tabla 4: Medida de impacto y prioridad.....	13
Tabla 5: Niveles de criticidad .....	13
Tabla 6: Matriz de Priorización .....	14
Tabla 7: Comparativo de las metodologías .....	14
Tabla 8: Los 8 pasos de las etapas del Ciclo PHVA.....	26
Tabla 9: Matriz de Operacionalización.....	48
Tabla 10: Prendas producidas mensual - 2017 .....	60
Tabla 11: Cantidad producida en la línea 01 .....	61
Tabla 12: Cantidad producida en la línea 02 .....	62
Tabla 13: Resumen de la cantidad producida en las líneas 1 y 2 .....	62
Tabla 14: Porcentaje de Cumplimiento de las OP.....	64
Tabla 15: Cantidad realizada .....	65
Tabla 16: Cantidad verificada y reprocesada.....	66
Tabla 17: Análisis de las causas principales que generan la baja productividad.....	67
Tabla 18: Diagrama de Operaciones de Proceso de Polo T-SHIRT BASICO .....	68
Tabla 19: Diagrama de Análisis de Proceso de Polo T-SHIRT BASICO.....	69
Tabla 20: Diagrama de Gantt de la propuesta de mejora.....	71
Tabla 21: Costo de aplicación del ciclo PHVA .....	72
Tabla 23: Resumen de Inspección .....	78
Tabla 29: Post test de la variable independiente – PHVA (% de cumplimiento OP).....	90
Tabla 35: Resumen de procesamiento de datos de % cumplimiento OP .....	97
Tabla 36: Análisis descriptivo % de cumplimiento OP .....	98
Tabla 37: Resumen de procesamiento de datos de % cantidad prendas falladas .....	100
Tabla 38: Análisis descriptivo % de cantidad prendas falladas.....	100
Tabla 42: Análisis descriptivo % de cantidad reprocesada .....	104
Tabla 44: Análisis descriptivo Productividad .....	106
Tabla 46: Análisis descriptivo Eficiencia .....	108
Tabla 49: Análisis de pruebas de normalidad - Shapiro Wilk .....	114
Tabla 50: Comparación de estadísticas - con Wilcoxon.....	115

Tabla 52: Análisis de pruebas de normalidad - Shapiro Wilk .....	117
Tabla 54: Estadísticos de prueba de la eficiencia – Wilcoxon .....	118
Tabla 55: Análisis de pruebas de normalidad - Shapiro Wilk .....	119
Tabla 57: Estadísticos de prueba de la eficacia – Wilcoxon .....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Valor CIF en millones de Dólares .....	5
Figura 2: Sector Textil, Evolución de las exportaciones (Millones de FOB Dólares) .....	6
Figura 3: Estadística de las Exportaciones según Sector Textil y Prendas de Vestir .....	6
Figura 4: Ranking de Exportadores de Prendas de Vestir (Estadística de acuerdo a fecha de embarque) .....	7
Figura 5: Diagrama Ishikawa .....	9
Figura 6: Diagrama de Pareto .....	11
Figura 7: Etapas Mejora Continua .....	25
Figura 8: Formula de Productividad .....	29
Figura 9: Líneas de producción según distribución. ....	32
Figura 10: Distribución Modular. ....	33
Figura 11: Mapeo de la cadena de valor .....	35
Figura 12: Matriz de Polivalencia .....	36
Figura 13: Modelos de Prendas .....	52
Figura 14: Moldes de T-SHIRT .....	52
Figura 15: Organigrama de la Empresa .....	54
Figura 16: Organigrama de área de costura. ....	55
Figura 17: Diagrama de Flujo .....	56
Figura 18: Procedimiento de Producción y Liquidación .....	57
Figura 19: Mapa de Procesos .....	59
Figura 20: El ciclo de Shewart .....	74
Figura 21: Interpretación de las tareas del PHVA y su relación con la productividad ....	74
Figura 22: Pasos a seguir de las herramientas del PHVA .....	75
Figura 23: Distribución inicial de la línea de producción .....	81
Figura 24: Mapeo de flujo de Valor Mejorado .....	82
Figura 25: Distribución final de la línea de producción .....	83
Figura 26: Ficha técnica de Ingeniería .....	85
Figura 27: Fichas de recepción de la producción .....	87

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de coherencia .....	132
Anexo 2: Formato de control de Calidad .....	133
Anexo 3: Evaluación de Personal .....	134
Anexo 4: Participación del Personal.....	135
Anexo 5: Control de asistencia a la capacitación .....	136
Anexo 6: Entrevista a los trabajadores .....	137
Anexo 7: Costo mano de obra .....	139
Anexo 8: Costo en horas de capacitación .....	140
Anexo 9: Formato del registro de Asistencia para las Capacitaciones .....	141
Anexo 10: Formato del Check List .....	142
Anexo 11: Validación de Juicio de expertos .....	1433
Anexo 12: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	146
Anexo 13: Resultado del Turnitin .....	147
Anexo 14: Formulario de autorización para la publicación de la tesis .....	148
Anexo 15: Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	149

## RESUMEN

La tesis se desarrolló con el objeto de definir cómo la aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura en la empresa Textiles Camones S.A., se eligió la herramienta del ciclo PHVA luego de haber identificado con el diagrama de Pareto las causas más frecuentes que originaban el bajo rendimiento en el área de costura, estas causas fueron estratificadas por áreas para finalmente determinar el uso de la herramienta del ciclo PHVA en la matriz de priorización.

En la introducción de la investigación se presenta la problemática nacional e internacional, que corresponde al problema del área donde se genera la baja productividad. Se presentan como referencia los antecedentes tanto nacionales e internacionales que son investigaciones relacionadas al uso de la herramienta del ciclo PHVA mejora continua. Además, se presentan las teorías relacionadas al tema. Se incluyen las justificaciones que llevaron a realizar la investigación y finalmente se presentan, el problema general, las hipótesis y objetivos.

El objetivo de este estudio busca reducir la variabilidad en la producción y mejorar la calidad en el área de costura, lo cual afecta de manera directa con el cumplimiento a tiempo de las órdenes de pedido (OP).

El diseño de la tesis desarrollada es de tipo aplicada cuasi experimental en series de tiempos, se ha aplicado estadística inferencial. Como resultado se obtiene una mejora en la productividad, a través de las mediciones con la herramienta de los indicadores de nivel de cumplimiento. De tal manera que se pueden observar con las pruebas de hipótesis.

**Palabras clave:** PHVA, mejora continua, productividad

## **ABSTRACT**

The thesis was developed in order to define how the application of the PHVA cycle improves productivity in the sewing area in the company Textiles Camones SA, the PHVA cycle tool was chosen after having identified with the Pareto diagram the most frequent causes Originating the poor performance in the sewing area, these causes were stratified by areas to finally determine the use of the PHVA cycle tool in the prioritization matrix.

The national and international problem is presented in the introduction of the research, which corresponds to the problem of the area where low productivity is generated. The national and international antecedents that are investigations related to the use of the PHVA cycle tool continuous improvement are presented as a reference. In addition, theories related to the subject are presented. The justifications that led to the investigation are included and finally, the general problem, the hypotheses and objectives are presented.

The objective of this study seeks to reduce production variability and improve quality in the sewing area, which directly affects the timely fulfillment of purchase orders (OP).

The design of the thesis developed is of a quasi-experimental type applied in time series, inferential statistics has been applied. As a result, an improvement in productivity is obtained, through the measurements with the tool of the level of compliance indicators. In such a way that they can be observed with hypothesis tests.

Keywords: PHVA, continuous improvement, productivity



## **I. INTRODUCCIÓN**

La industria textil es muy antigua como los primeros “seres humanos” que habitaron la tierra. El hombre, empieza a sentir los diferentes climas y, por necesidad de supervivencia, inventó su propia idea de vestirse usando pieles de animales.

Por mucho tiempo, las primeras industrias desarrollaron prendas de vestir artesanales, que fueron usadas en diferentes países del mundo. Sin embargo, con la llegada de la máquina de coser, la industria textil revolucionó, logrando óptimas confecciones para sus clientes.

En la actualidad las empresas textiles utilizan tecnologías tan sofisticadas, para el proceso de confección. Máquinas de tejer, para acabados de telas o coser, donde prácticamente toda la industria textil lo utiliza ya que son tan importantes para el acabado fino de las prendas. Así mismo podemos ver que hay técnicas para los diferentes diseños asistidos que son por computadora, desde los métodos de planeamiento y control de la producción que hay en toda organización con ese rubro.

Como resultado de dichos procesos la productividad depende mucho del talento humano y de manejar de manera correcta las maquinas textiles, para ello se aplicará un sistema del aseguramiento de control de calidad, este sistema nos ayudará a corregir y prevenir los defectos, no deseados, de tal manera que obtendremos procesos claros y objetivos para resolver cualquier problema ocasionado en las líneas de producción del área de costura.

## 1.1 Realidad Problemática

El sector de la manufactura textil es un factor muy importante para la economía, aportando al cambio del país. Actualmente, tenemos China, es el país que tiene la delantera de la fábrica del mundo, sobre todo en sus bajos costes de fabricación y exceso mano de obra barata, esto se debe a su enorme población y política dictatorial empañada de capitalismo. China es la invasión de la mayor parte de la industria textil y de la elaboración de productos baratos y ahora de productos de calidad.

Según fuente ISSE (Instituto de Estudios Económicos y Sociales), podemos ver, los índices de participación en la industria textil de algunos países, China tiene en productos textiles US\$ 493.8 millones, India tiene US\$ 184,9 millones, Estados Unidos tiene US\$ 178,7 millones, Brasil tiene US\$ 36,9 millones y Colombia tiene US\$ 31,6 millones. Por medio de las importaciones del país Corea del Sur tiene en productos textiles, en el año 2015 el importe que ha generado en millones de US\$ decae en un 20.38 %, en comparación con el año anterior, al igual que las importaciones para el país de Taiwán donde se registra una decreciente de un 15.4 %, y por lo siguiente, también Estados Unidos presenta una disminución de un 13.9% y de igual manera Colombia decae en un 13.8% en el mismo año. Sin embargo, hay una única diferenciación objetiva en el año 2015 que debemos reconocer que es para Indonesia de un 0.68%.

Figura 1: Valor CIF en millones de Dólares

País	Valor CIF (millones de US \$)				Variación (%)		
	2013	2014	2015	15/14	2015	2016	16/15
China	462,7	507,4	493,8	-2,68	363,1	381,1	4,96
India	197,4	210,4	184,9	-12,11	140,1	129,7	-7,40
Estados Unidos	206,7	207,7	178,7	-13,98	145,7	98,7	-32,24
Brasil	33,4	39,8	36,9	-7,27	27,4	34,7	26,41
Colombia	48,0	36,6	31,6	-13,83	24,2	18,2	-24,82
Corea del Sur (República de Corea)	27,2	29,1	23,2	-20,38	18,1	9,6	-47,08
Pakistán	23,7	24,5	23,0	-5,98	17,3	15,9	-8,01
Taiwán	26,6	23,0	19,5	-15,40	15,3	12,0	-21,08
Indonesia	15,1	17,9	18,0	0,68	14,8	16,4	10,60
Argentina	22,4	19,9	17,3	-13,19	13,4	12,4	-6,87
Resto de países	132,9	131,8	127,1	-3,58	96,7	92,5	-4,39
<b>TOTAL</b>	<b>1 195,9</b>	<b>1 248,2</b>	<b>1 153,9</b>	<b>-7,55</b>	<b>876,0</b>	<b>821,2</b>	<b>-6,26</b>

Fuente: ISSE (Instituto de Estudios Económicos y Sociales)

Para ISSE, los resultados de las exportaciones del sector manufacturero textil sumaron en un US\$ 1,154 millones de dólares al concluir el periodo del 2015, reduciendo en un US\$ 94 millones en comparación al año 2014, lo cual significó una variación desfavorable de 7.55%.

## Estadísticas de Exportación del Sector Textil y Confecciones

Según fuente Sunat, analizamos los datos estadísticos del sector Textil y Confecciones, nos muestra que desde el año 2015 en adelante las exportaciones del sector han ido disminuyendo, viendo recién una mejora favorable de exportación, a comienzos del 2018.

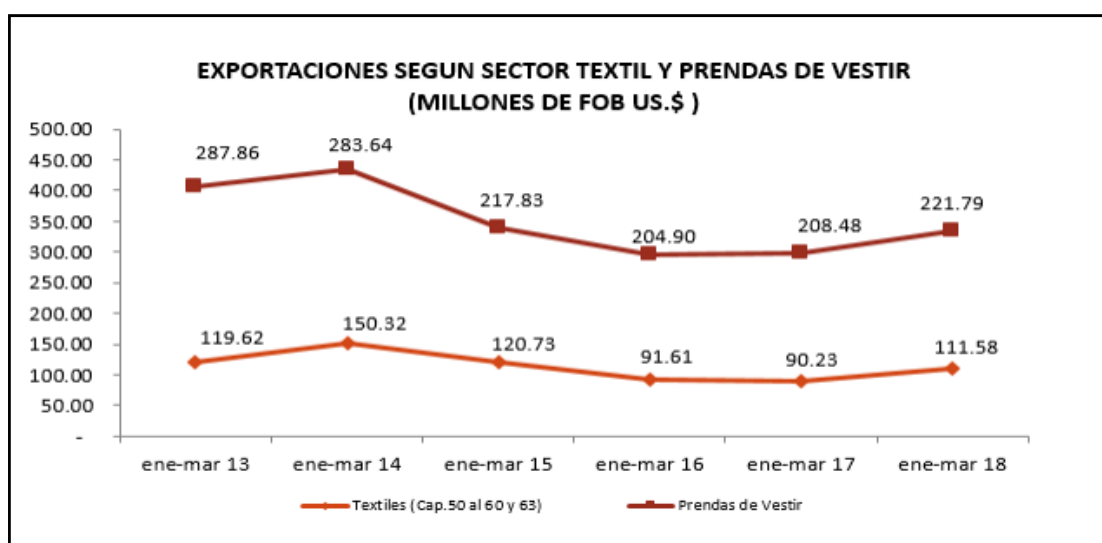
Figura 2: Sector Textil, Evolución de las exportaciones (Millones de FOB Dólares)



Fuente: SUNAT - Elaboración: Estadística del Sector Textil y Confecciones

Según fuente SUNAT, en la figura 3 podemos observar que las exportaciones según el sector de la industria textil y prendas de vestir su factor textil que corresponde desde enero a marzo del 2018 su valor FOB (Free on Board), registra \$ 111.58 millones y en prendas registra \$ 221.79 millones

Figura 3: Estadística de las Exportaciones según Sector Textil y Prendas de Vestir



Fuente: SUNAT - Elaboración: Estadística del Sector Textil y Confecciones

Figura 4: Ranking de Exportadores de Prendas de Vestir (Estadística de acuerdo a fecha de embarque)

**RANKING DE EXPORTADORES DEL SECTOR TEXTIL - CONFECCION**  
(ESTADISTICA DE ACUERDO A FECHA DE EMBARQUE)

Ord.	EXPORTADOR	ENE - MAR 2017		Participacion US\$ FOB 2017	ENE - MAR 2018		Participacion US\$ FOB 2018	Crecimiento en valor 2018-2017	2017	2018
		FOB US.\$	PESO NETO KG.		FOB US.\$	PESO NETO KG.			PRECIO PROMEDIO US\$/Kg (EXPORTADO AL MUNDO)	
1	MICHELL Y CIA S.A.	18,994,727	1,079,657	6.4%	25,881,986	1,175,032	7.8%	36.3%	17.59	22.03
2	CONFECCIONES TEXTIMAX S.A.	18,297,425	501,373	6.1%	15,713,059	434,916	4.7%	-14.1%	36.49	36.13
3	DEVANLAY PERU S.A.C.	17,938,401	313,065	6.0%	15,541,372	299,986	4.7%	-13.4%	57.30	51.81
4	TOPY TOP S.A.	9,358,146	258,539	3.1%	13,075,942	375,520	3.9%	39.7%	36.20	34.82
5	INCA TOPS S.A.	9,385,730	556,813	3.1%	13,013,718	674,707	3.9%	38.7%	16.86	19.29
6	INDUSTRIAS NETTALCO S.A.	16,133,235	384,549	5.4%	12,638,402	280,218	3.8%	-21.7%	41.95	45.10
7	SOUTHERN TEXTILE NETWORK S.A.C.	12,370,589	325,242	4.1%	11,554,945	269,325	3.5%	-6.6%	38.04	42.90
8	TEXTILE SOURCING COMPANY S.A.C.	8,057,172	246,857	2.7%	11,510,024	365,741	3.5%	42.9%	32.64	31.47
9	HILANDERIA DE ALGODON PERUANO S.A.	6,863,637	156,134	2.3%	10,934,939	268,625	3.3%	59.3%	43.96	40.71
10	TEXTILES CAMONES S.A.	9,273,488	591,601	3.1%	10,584,281	619,371	3.2%	14.1%	15.68	17.09
TOP 10		126,672,550	4,413,830	42.4%	140,448,667	4,763,441	42.1%	10.9%		
OTROS EXPORTADORES		172,059,096	16,510,866	57.6%	192,947,561	18,118,598	57.9%	12.1%		
TOTAL		298,731,646	20,924,696	100.0%	333,396,228	22,882,039	100.0%	11.6%		

Fuente: SUNAT - Elaboración: Estadística del Sector Textil y Confecciones

Según fuente SUNAT, las estadísticas del sector textil y confecciones nos muestra las 10 empresas más importantes del sector textil que aporta el 7.2% al PBI manufacturero, sus proyecciones son favorables en un 4% para el año 2018, recuperándose de las bajas sucesivas presentadas en los últimos 6 años.

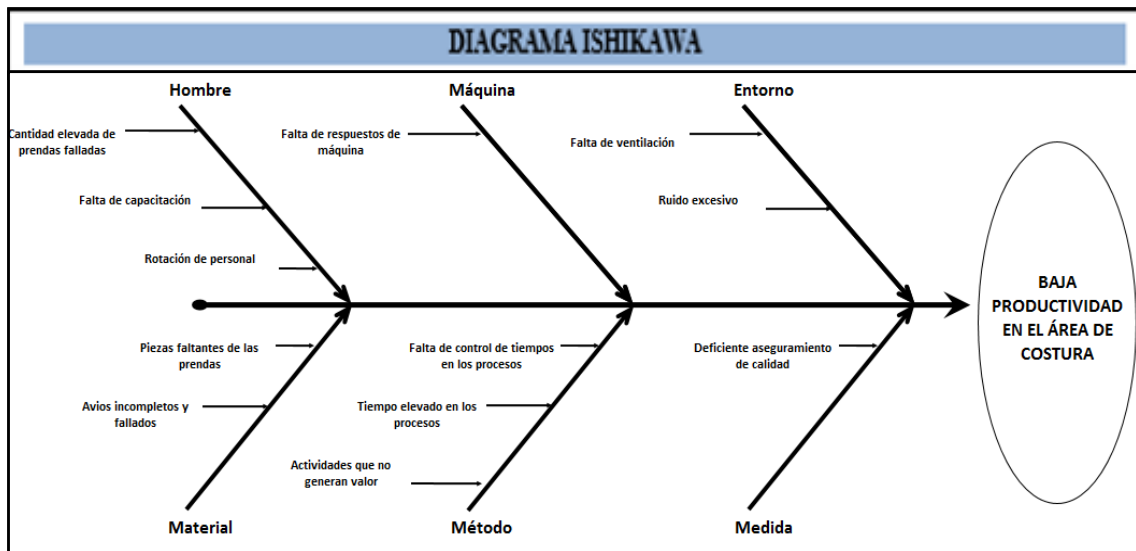
Textiles Camones S.A. es una organización que cuenta con certificación WRAP (Producción Acreditada Mundialmente Responsable), WRAP otorga certificaciones a las empresas que cumplan con sus 12 principios que hacen que, el desarrollo, en la elaboración del producto sean de manera segura, legal, humana y ética. Así mismo cuenta con la certificación BASC (Sistema de Gestión en Control y Seguridad) BASC, es una entidad internacional que su objetivo es promover un comercio seguro en conjunto con gobiernos y corporaciones internacionales. Textiles Camones SA, fue fundada en 1995, y es Gerenciada por tres hermanos considerándolo un negocio familiar, se dedica a exportar prendas de vestir. Actualmente cuenta con dos locales de producción y locales de ventas, la planta principal está ubicada en av. Santa Josefina n° 527 - Puente Piedra, considerando que el desarrollo de la investigación de la herramienta del ciclo de Deming (PHVA), será realizado en las líneas de producción del área de costura con el objetivo de mejorar la productividad y obtener beneficio rentable a favor de la empresa.

La empresa Textiles Camones realiza diversa variedad de prendas de vestir según requerimientos de sus clientes que al final será destinado para exportación. La empresa está conformada por las áreas, Proceso Textil: Tejeduría, Tintorería, Estampado Tela (Según ruta), Acabado de Tela y Almacén de Tela Acabada (ATA). Proceso Manufactura: Corte, Costura, Aplicaciones, Acabado de prenda y Almacén de prenda Terminada (APT); en el área de costura llevaremos a ejecutar el proceso de la herramienta de mejora continua “Aplicación del ciclo de Deming (PHVA)”, será exactamente en las líneas de producción del área de costura, que está conformado por 22 maquinistas, 2 ayudantes y 2 habilitadores (2 líneas de producción), el área de costura recepciona las piezas cortadas en paquetes desde el proceso de corte para transformarlas en prendas.

Los problemas suscitados son: Por, falta de control de tiempos en los procesos, tiempo elevado en los procesos, cantidad elevada de prendas falladas, deficiente aseguramiento de la calidad, falta de capacitación, piezas faltantes de las prendas, avíos incompletos y fallados, rotación de personal, falta de repuestos de máquina, falta de ventilación, ruido excesivo, actividades que no generan valor. En donde se observa la falta de orden de los trabajadores, no realizan liquidación a las prendas sobrantes y no dan detallan sobre las prendas falladas; el liquidador es el encargado de habilitar cada una de las piezas que se confeccionan en el área de acabados de prenda, el habilitador del área de costura no realiza la lectura de las fichas; el área de corte no repone las piezas falladas en el tiempo requerido, lo cual, retrasa el proceso que va en secuencia, analizando las deficiencias que se presentan en las operaciones relacionadas al proceso se ve por conveniente utilizar las herramientas de calidad para el análisis de problemas, que veremos a continuación:

**Diagrama de Ishikawa:** Herramienta llamada también, como, “Espina de pescado”, nos lleva a identificar las causas que generan el principal problema y su efecto final.

Figura 5: Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Conforme el Diagrama Ishikawa, también conocido como “espina de pescado”, el área en estudio presenta varios problemas, a continuación, se detallan:

**1. MANO DE OBRA.** – es el recurso o mano de obra directa en la confección de las prendas de vestir, entre ellos tenemos: Cantidad elevada de prendas falladas, falta de capacitación, rotación de personal.

**2. MAQUINA.** – es el constante cambio de máquinas según, el avance de la tecnología y son: falta o ausencia de repuestos de máquina.

**3. MEDIO AMBIENTE.** – es el entorno dentro del área de costura y tenemos: falta de ventilación y ruido excesivo.

**4. MATERIAL.** – son los que implementan a la confección de las prendas y son: Piezas faltantes de las prendas, avíos incompletos y fallados.

**5. MÉTODO.** – son los instrumentos para realizar un mejor estudio y entender la situación actual de la empresa, de tal manera, buscar donde mejorar y lograr los objetivos planificados, como: Falta de control de tiempo en los procesos, tiempo elevado en los procesos, actividades que no generan valor.

**6. MEDIDA.** – se refiere a las exigencias de manera obligatoria por nuestros clientes y es: deficiente control del aseguramiento de la calidad.

Al detallarse las causas principales y secundarias, debemos hacer un mejor análisis para atacar las principales causas y efectos que se presentan en el área de costura, para ello daremos paso a la realización de la herramienta matriz de correlación. Veamos en la tabla 1.

Tabla 1: Matriz de correlación

Causas que originan baja productividad		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	Frecuencia
1	Cantidad elevada de prendas falladas	C1	5	5	5	3	3	3	5	3	5	5	5	47
2	Falta de capacitación	C2	5	3	5	1	1	1	3	3	5	0	5	32
3	Rotación de personal	C3	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
4	Tiempo elevado en los procesos	C4	5	5	0	5	0	1	5	0	5	0	5	31
5	Falta de respuestas de maquina	C5	3	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	9
6	Falta de ventilación	C6	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
7	Ruido excesivo	C7	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6
8	Piezas faltantes de las prendas	C8	5	3	0	5	0	0	0	0	5	0	5	23
9	Avios incompletos y fallados	C9	3	3	0	0	0	0	0	0	3	0	3	12
10	Falta de control de tiempos en los procesos	C10	5	5	0	5	0	0	5	3	0	1	5	29
11	Actividades que no generan valor	C11	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7
12	Deficiente aseguramiento de calidad	C12	5	5	0	5	0	3	1	5	3	1	0	33

Fuente: Elaboración Propia

**Diagrama de Pareto:** Este diagrama es un instrumento que forma parte de la calidad también nos permite decidir qué problema debemos resolver con prioridad.

A continuación, la tabla 2, donde se presentan las causas junto con las frecuencias observadas en el proceso, los cuales generan la baja productividad.

Tabla 2: Porcentaje de las causas encontradas.

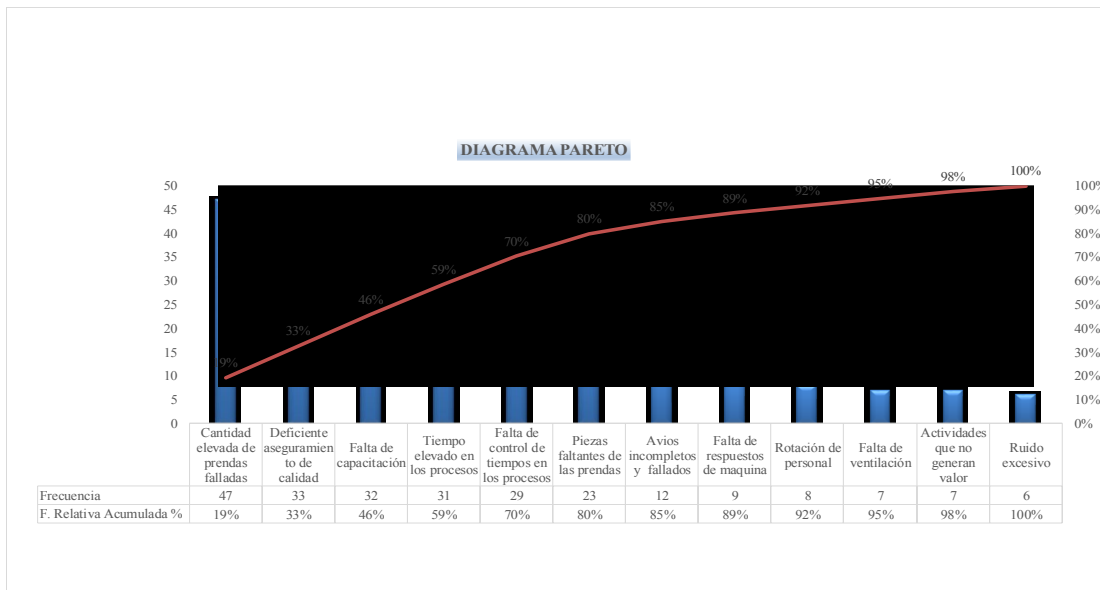
CAUSAS	Frecuencia	F. absoluta acumulada	F. Relativa Unitaria %	F. Relativa Acumulada %	80 - 20
Cantidad elevada de prendas falladas	47	47	19%	19%	80%
Deficiente aseguramiento de calidad	33	80	14%	33%	80%
Falta de capacitación	32	112	13%	46%	80%
Tiempo elevado en los procesos	31	143	13%	59%	80%
Falta de control de tiempos en los procesos	29	172	12%	70%	80%
Piezas faltantes de las prendas	23	195	9%	80%	80%
Avios incompletos y fallados	12	207	5%	85%	80%
Falta de respuestas de maquina	9	216	4%	89%	80%
Rotación de personal	8	224	3%	92%	80%
Falta de ventilación	7	231	3%	95%	80%
Actividades que no generan valor	7	238	3%	98%	80%
Ruido excesivo	6	244	2%	100%	80%
	244		100%		

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Como se puede observar en la tabla 2, según el análisis de frecuencias se a identificado las causas que afectan de manera desfavorable la productividad, podemos decir que 6 son las que se repiten de manera frecuente y son más relevantes que necesitan tener una solución inmediata.



Figura 6: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Conforme esta herramienta diagrama de Pareto, podemos identificar los problemas con más recurrencias, que son los que ocasionan daños económicos para la organización. Para estos problemas debemos encontrar con prioridad una solución, teniendo en cuenta que estas 6 causas son las más recurrentes y ocasionan, la baja productividad y insatisfacción de nuestros clientes.

Luego que se utilizaron estos instrumentos como: ISHIKAWA y PARETO con la información recogida y analizada, pudimos identificar cuáles son aquellas causas con mayor recurrencia que afectan y generan la baja productividad en el área de costura.

- Cantidad elevada de prendas falladas.
- Deficiente aseguramiento de calidad.
- Falta de capacitación.
- Tiempo elevado en los procesos.
- Falta de control de tiempos en los procesos.
- Piezas faltantes de las prendas.

Como ya identificamos las causas principales que ocasionan el problema en el área. Procedemos a realizar la tabla de estratificación para agrupar las distintas causas del problema por área y determinar que alternativa de solución se debe aplicar.

Tabla 3: Lista de causas para la estratificación

CLASIFICACIÓN DE CAUSAS POR ÁREA	Frecuencia		
Falta de capacitación	32	GESTION	40
Rotación de personal	8		
Tiempo elevado en los procesos	31	PROCESOS	102
Falta de control de tiempos en los procesos	29		
Piezas faltantes de las prendas	23		
Avios incompletos y fallados	12		
Actividades que no generan valor	7		
Falta de respuestos de maquina	9	MANTENIMIENTO	22
Falta de ventilación	7		
Ruido excesivo	6		
Deficiente aseguramiento de calidad	33	CALIDAD	80
Cantidad elevada de prendas falladas	47		

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 1: Estratificación por áreas



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** Según la Matriz de Estratificación se especifica los siguientes estratos los cuales son: procesos, calidad, gestión y mantenimiento.

A continuación, se presentará la matriz de priorización para determinar el nivel de criticidad que tienen estas áreas, determinado las medidas a tomar respecto a estas criticidades.

**Matriz de priorización:** Es un instrumento que permite comprender la selección de alternativas sobre criterios de ponderaciones.

En la tabla 6 mostramos la matriz de priorización con el esclarecimiento de criterios según las tareas que han creado el bajo rendimiento en este proceso de la confección de las distintas líneas en estudio, según las siguientes tablas se medirá cada una de estas operaciones.

Tabla 4: Medida de impacto y prioridad

Porcentajes	Impacto	Prioridad
0 - 10%	5	5
10% - 20%	7	4
20% - 30%	8	3
30% - 40%	9	2
40% - más	10	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Niveles de criticidad

Porcentajes	Nivel de criticidad
0 - 10%	BAJO
10% - 20%	MEDIO
20% - 30%	MEDIO
30% - 40%	MEDIO
40% - más	ALTO

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Matriz de Priorización

	Consolidación de causas por área	Medición	Mano de obra	Materia prima	Medio ambiente	Máquinaria	Método	Nivel de criticidad	Total de problemas	Porcentaje	Impacto	Prioridad	Mérida a tomar
Gestión	0	2	0	0	0	0	ALTO	2	16%	7	4		
Procesos	0	0	2	0	0	3	ALTO	5	42%	10	1	PHVA	
Mantenimiento	0	0	0	2	1	0	MEDIO	3	9%	5	5		
Calidad	1	1	0	0	0	0	MEDIO	2	33%	2	2		
Total de problemas	1	3	2	2	1	3		12	100%				

Fuente: Elaboración Propia

Conforme a lo expuesto la tabla 6, nos muestra que las áreas tienen niveles de criticidad: alto, medio y bajo. Estos niveles son clasificados en las operaciones de acuerdo, a tablas establecidas 4 y 5.

A continuación, se realiza comparativo, para la justificación de la metodología que se utilizara como instrumento de mejora continua para este proceso, tabla 7.

Tabla 7: Comparativo de las metodologías

Herramientas de mejora continua	Aplicación en la empresa	Tiempo de ejecución	Costos	Tiempo de resultados	Total
<b>Importancia</b>	<b>0,25</b>	<b>0,21</b>	<b>0,29</b>	<b>0,25</b>	<b>1</b>
<b>Six Sigma</b>	4	3	3	4	<b>3,5</b>
<b>Kaisen</b>	4	3	4	4	<b>3,8</b>
<b>Lean Manufaturig</b>	3	3	3	3	<b>3,0</b>
<b>PHVA</b>	5	4	4	5	<b>4,5</b>
<b>TOTAL</b>	4	3,3	3,5	4	

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Podemos verificar que en la tabla 7, de acuerdo, a la información obtenida de las diferentes herramientas, y según los resultados la metodología que tiene mayor porcentaje para dar solución a las necesidades en el área de costura es la herramienta del ciclo PHVA.

Factores evaluados de las metodologías según tabla 7

**En producción:**

La metodología Six Sigma, permite mejorar los resultados finales del proceso del negocio, enfocada a la satisfacción al cliente, reducir defectos, podemos considerar que es una herramienta adecuada, pero podemos encontrar carencias en reparar las necesidades de este proyecto.

Para Kaisen, su enfoque es la motivación del personal, mejora de la calidad, reducir desperdicios, en la cual tampoco es suficiente para la problemática en la que se encuentra el área.

De la misma manera la metodología Lean Manufacturig, en un ejemplar de gestión les da un máximo valor a los clientes, también su enfoque es reducir y eliminar los desperdicios, esta metodología directamente no cumple con el enfoque de la implementación en este proyecto.

**En tiempo:**

Para este indicador se tuvo que evaluar el tiempo que se invierte en la implementación de cada metodología, considerando la real problemática en que se encuentra el área de costura, analizando que todo Gerente busca implementar herramientas que no generen grandes costos y que no invierta largos tiempos en la ejecución. Según el análisis de las 4 metodologías anunciadas en cuadro tabla 7, podemos decidir que la metodología apropiada es el ciclo PHVA porque su implementación requiere el menor tiempo en comparación a las mencionadas.

**En costos:**

Para este indicador se debe realizar un estudio más minucioso, en donde el Gerente de la empresa evaluara y analizara los sustentos presentados para la inversión y efectividad. Podemos ver que las herramientas de Kaisen y Six Sigma en su mayoría son recomendables para grandes empresas que desean posicionamiento en el mercado, para ello deben establecer procesos de mejora continua a largo plazo y desde luego que su inversión es muy elevada. Pero, las metodologías de Lean Manufacturig y ciclo PHVA según los estudios realizados son las metodologías de menor inversión y su objetivo es

perfeccionar y uniformizar los procesos en las organizaciones.

### **En resultados:**

El día de hoy las organizaciones se enfrentan a un nivel muy alto de competencia, es por ello todas las empresas deben estar a la vanguardia de la tecnología para hacer frente a su competencia. De las 4 metodologías anunciadas en la tabla 7 se recomienda la metodología del ciclo de Deming (PHVA) que es una de las estrategias que se basa en la mejora continua, debidamente comprobada en reducir costos, tiempo y optimizar los recursos, mejorando la eficiencia, eficacia y desde luego la productividad generando grandes utilidades para la empresa, donde sus principales ventajas son:

- Grandes resultados en menor tiempo
- Reducir los costes de fabricación
- Identifica y elimina los reprocesos
- Mayor productividad
- Organización con enfoque de competencia

## **1.2 Trabajos previos**

### **1.2.1 Internacionales**

MORENO, Richard. “Propuesta para la estandarización del trabajo en el proceso de costura de una empresa textil a través de la metodología PHVA”. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 2016. 123 p.

Con el desarrollo del proyecto se logró estandarizar los trabajos en los procesos del área en estudio, para ello se utilizó herramientas de registros, se implementó los indicadores para realizar un análisis y medir el desempeño del trabajador. Como resultado se observan diferentes restricciones con respecto a su desempeño de los colaboradores. Se propone dar solución a los problemas encontrados aplicando la metodología de mejora continua (PHVA). Se observa cuyas producciones con lotes de menor cantidades obtuvieron un resultado de productividad de un 97% y con lo que se refiere a los lotes de mayor cantidad generan una productividad que dieron como resultado un 94% de productividad. La implementación de esta herramienta del PHVA, ayudó a la estandarización de métodos del trabajo, donde se logró obtener un incremento en la productividad del área de costura de la empresa en estudio.

El proyecto en referencia agrega aporte en el desarrollo de mi proyecto como: estandarizar los tiempos para los procesos de la producción, a través de las herramientas uso de registros, implementación de indicadores de manera que se pueda realizar un mejor análisis y medir el desempeño de los trabajadores, para ello nos apoyamos con la implementación de la metodología del ciclo de Deming (PHVA). Es muy importante llevar registros y medirlos mediante el sistema del KPI (Key performance indicator) que por medio de su implementación durante el proceso de este estudio, se logró hacer visibles los principales desperdicios que existen en el área de costura, por ende se evidenció la baja productividad, pero al analizar los resultados nos muestra una gran oportunidad de como contrarrestar los sobre costos de operaciones y obtener una mejor rentabilidad a favor de la empresa y porque no decir a favor de los colaboradores, ya que como empresa al obtener una utilidad un porcentaje de ello será repartido entre los colaboradores.

GACHARNÁ, Viviana y GONZÁLEZ, Diana. Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones MERCY. Empleando herramientas de Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2013. 147 p.

El objeto del desarrollo de este estudio es perfeccionar la producción en el área de confección de la empresa en estudio, para ello se realizó un estudio para conocer la realidad de la situación en la cual se encuentra el proceso productivo, de tal manera que se determine y priorice los obstáculos engorrosos presentes en el proceso de la producción, y así poder esquematizar y hacer nuevas propuestas de mejoramiento donde podamos realizar una comparación de la problemática de la situación actual del área de confecciones y poder estudiar una mejora económica. Donde podemos decidir que al implementarse este proyecto se obtendrá una mejor rentabilidad, competitividad y satisfacción del cliente. El método en este proyecto es aplicado en el cual se buscó detectar y corregir defectos en la línea de producción. En conclusión, se obtuvo una reducción tiempo total del 12%, como resultado se observa que los tiempos de producción han reducido de 574,61 minutos a 506,64 minutos. Con el estudio podemos entender que antes de poner en marcha una implementación debemos realizar una prueba piloto como muestra para observar y medir los resultados.

El presente estudio es un modelo para mi investigación, con la ayuda de la herramienta Lean Manufactory nos permite identificar y eliminar los problemas o mermas en el proceso productivo como: espera de materiales, mano de obra innecesaria y reprocesos. De tal manera que involucra a todo el personal al compromiso de implementar mejoras sin importar la jerarquía con la finalidad que se obtenga beneficios significativos a mediano plazo en beneficio de la organización y cliente interno y externo.

MATEUS, Alexander. “Mejoramiento de la Productividad de la Hilatura del Algodón y su proyección en el sector textil, desde su enfoque más limpia y el LCA”. Tesis (Grado Magister en Ingeniería Industrial). Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá. Colombia: 2012. 208 p.

El presente estudio tiene como objetivo alcanzar el desarrollo sostenible, para ello se centra en alcanzar una mejora en la producción de los hilos desde el enfoque de la eco-eficiencia; para ello, se utilizó las herramientas más limpias en el proceso de la producción y también se ha perfeccionado un análisis de ciclo de vida como: el aseguramiento del control de la calidad y la metodología Seis Sigma. Considerando que es la herramienta que se acomoda a la propuesta y que es muy útil para futuras investigaciones que busquen similar propósito, para ello se debe considerar lo social, personal y material, para un mejor análisis se utilizó encuestas, entrevistas, PML, y LCA). En conclusión, al implementarse el proyecto se obtuvo resultados positivos como un mejoramiento de la productividad y disminución de defectos que eran contaminados por el medio ambiente, se redujo los desperdicios en el proceso productivo, podemos observar que se empezó a reutilizar los desperdicios realizando un nuevo producto para comercializar. El proyecto de investigación logra minimizar los defectos presentados en el proceso de producción, por ende, mejora la productividad a favor de la organización y también favorece el aspecto ambiental a favor de la humanidad.

De tal manera que la aportación a mi investigación es que nos ayuda a tener una amplia visualización con la reutilización de los desperdicios como es en este caso del algodón creando un nuevo producto. Podemos decir que el estudio es viable porque de esta manera se obtendrá mayores ingresos favorables para la organización y poder mantenerse en el mercado y competencia por sus innovaciones.



BARRIOS, María. Círculo de Deming en el Departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango. Tesis (Título de Administradora de Empresas) Universidad Rafael Landívar. Guatemala: 2015. 115 p.

El objetivo del proyecto de investigación es demostrar que cada una de las empresas debe tener una característica que los distinga a su competencia. Por ello se aplicaron cuestionarios a los propietarios y trabajadores de las empresas de chocolate artesanal. En conclusión, al realizarse el desarrollo de las etapas del ciclo de Deming se obtiene mejor calidad en el producto y también se logra extender la fabricación y venta de los productos como es en este caso (chocolates) en diferentes países, demostrándonos que al aplicar esta herramienta de calidad los productos se le da un valor agregado y con el compromiso de los colaboradores se deben respetar los estándares de calidad para brindar un mejor producto a sus clientes.

Así mismo es muy importante la aplicación de esta herramienta de mejora continua para obtener una mejor rentabilidad para la organización.

CABREA, David y VARGAS, Daniela. Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad Icesi. Santiago de Cali, Colombia: 2011. 204 p.

El objetivo del proyecto de investigación es mejorar el proceso productivo en la fábrica de confecciones. El método de la investigación es descriptiva - experimental y los instrumentos utilizados fueron fichas para la recolección de datos necesarios. En conclusión, se observa el nivel productivo y se identifica que durante el proceso del producto existían varios desperdicios, también actividades que no agregan valor, se realiza un análisis donde se propone aplicar esta herramienta lo cual nos permitió darle una mejor imagen a la organización y eliminar elementos innecesarios. Se generó una mayor satisfacción al trabajador, donde podemos decir que si el recurso humano es feliz en su puesto de trabajo, por ende, aumento la eficiencia de los flujos totales en la producción.

Al aplicarse el método en el proyecto de investigación permitió mejorar la productividad, el flujo del producto ayudando que el trabajo sea más sencillo para el operario. De la misma manera se obtendrá un producto de calidad generando rentabilidad para la empresa.

La aportación a mi investigación es que nos ayuda generar una cultura de orden y limpieza constante y de esta manera podremos disminuir la contaminación en las prendas que son revisadas y auditadas por el personal de control de calidad, para ello se implementara las 5's, de tal manera que todos los elementos innecesarios sean eliminados, colocando todo en su lugar y generando una buena satisfacción del trabajador en su puesto de trabajo y por ende una imagen de cálida a la organización.

### **1.2.2 Nacionales**

ALAYO, Robert y BECERRA, Angie. Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la Empresa Agroindustrias Kaizen. Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad de San Martín de Porres. Lima: 2014. 394 p.

El objetivo es generar de manera constante una mejora continua en el área de producción, que los procesos de operaciones y de apoyo sean de manejo fácil para todos los operarios. El método utilizado fue cuantitativo – longitudinal con un plazo de tiempo de 9 meses de estudio, los instrumentos utilizados fueron la observación, encuestas y entrevistas a todo el personal. En conclusión, se obtuvieron resultados de aumento en los niveles de las eficiencias del 50% a 70%, en eficacia del 71% a 93%, y la productividad a un 9.92 a 13.2. Además, reduce tiempos ocios en un 4%, mantenimiento de producción en 1.2. y reproceso en 0.02%. se evidencia que el proyecto es económicamente viable con una tasa de interés rentable (TIR) a un 60%.

La aportabilidad del estudio en mi proyecto me ayudara tener un mejor control de la materia prima, para asegurarnos que no se filtren prendas y avíos en mal estado al proceso de producción y de esta manera nos ayudara a disminuir el porcentaje de prendas en reproceso. De tal manera que se obtenga un producto de mejor calidad y con los estándares exigidos por los clientes, en conclusión, obtendremos mejor productividad con una rentabilidad significativa para la empresa.

FLORES, Elizabeth y MAS, Ariann. Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la Empresa KAR & MA S.A.C Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Universidad San Martín de Porres. Lima: 2015. 422 p.

El objetivo de estudio es lograr que la productividad incremente, aprovechando de la mejor manera los recursos necesarios. La metodología utilizada fue de tipo aplicada, utilizándose las técnicas de encuestas, observación directa y entrevistas para una mejor recolección de data. En conclusión, con la aplicación de la metodología se observa que la productividad ha incrementado de manera global siendo de 0.213 a 0.219 paquetes por un nuevo sol, podemos decir, que se ha logrado una mejora de un 2.3% con lo que respecta al mejor aprovechamiento de los recursos utilizados que es reflejado en la disminución de los costos de 4.69 a 4.58 soles por paquete, generando un ahorro anual de S/. 20,209. De tal manera que se obtuvo un índice de productividad de 1.70 a 1.75 reduciendo la brecha con respecto al índice de 1.88 de su principal competencia. Se evalúa la viabilidad del proyecto dando como resultado un VAN de S/25,319.64 y TIR de 49% por lo tanto es probable los resultados de mejora al aplicarse esta investigación.

La aportabilidad a mi investigación es aprovechar la utilización de los recursos de la mejor manera para lograr una mejora continua en el área de costura. Para ello debemos identificar los puntos que requieran implementar controles como de recepción de insumos, seguimiento en el control de proceso de tiempos, mantenimiento preventivo de las máquinas y por su puesto del control de la calidad. De tal manera que sumemos al objetivo planificado de la organización como es mantenerse en el mercado y superar a su principal competencia.

QUIÑONES, Nicolás y SALINAS, Claudia. Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa Textiles BETEX S.A.C. Utilizando la metodología PHVA. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de San Martín de Porres del Perú, Lima: 2016. 253 p.

El objetivo del estudio fue ahorrar costos, disminuir defectos, mejorar el clima laboral e incrementar la productividad por medio de la implementación del sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa de fabricación de calcetines. El método utilizado fue de tipo aplicada y diseño experimental, considerando como población y muestra la misma cantidad producida de calcetines. En conclusión, al aplicarse la metodología PHVA, se obtuvo un incremento en la productividad en las líneas de caballero un 3.34%, bebe un 10.38%, dama un 4.45%, generando un ahorro anual en las

líneas de producción siendo total de S/. 12,848.88, valores mayores no esperados por los accionistas de la empresa.

Dando aportación en mi proyecto, al implementarse el sistema de mejora continua ayudara a identificar los problemas que existen en el área de producción, como causas principales tenemos: inadecuada gestión en la producción, mal trato al trabajador, inadecuada distribución de las líneas, falta de mantenimiento preventivo, todo lo identificado genera una baja productividad. Al analizar los problemas presentes se decide capacitar la mano de obra directa para mejorar el desempeño y evitar retrasos en la producción. Mediante la aplicación de la metodología de las 5s en la planta se comprueba que sí el trabajador se encuentra en un lugar ordenado y clasificado, es más eficiente evitando retrasos en las operaciones. De tal manera que al utilizar los recursos necesarios de manera correcta se obtendrá ahorros favorables para la organización.

RODRIGUEZ, Susan. Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la Productividad del área de atención de muestras del Laboratorio Dulces en la Empresa CRAMER PERU S. A. C. San Isidro, 2016. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Lima. 2017. 133 p.

El objetivo del proyecto fue favorable aumentando considerablemente la eficiencia y eficacia, de tal manera que se observa una mejora en la productividad. El método empleado fue el hipotético deductivo, la investigación fue del tipo aplicada, de nivel explicativo, y con un diseño cuasi experimental. En conclusión, al realizarse la aplicación del ciclo de Deming, mejoro la productividad incrementando el 83% del llenado de solicitudes realizadas en el área. De tal manera que pudo lograr el objetivo planificado.

La portabilidad en mi proyecto de investigación esclarece que para lograr el objetivo de la organización es fundamental trabajar en el clima organizacional, considerando la participación en el proceso de producción que tiene el factor humano pieza fundamental para lograr el éxito de toda organización. Así mismo reducir los costos ocasionados por una inadecuada utilización de los recursos o también por qué no decir por los horarios inadecuados para los trabajadores generando cansancio y malestar. Sin embargo, al atacar estos malestares mencionados a través de actividades que generen motivación al trabajador ayudaremos a lograr los objetivos como es satisfacción al cliente, ofrecer un

servicio con calidad y conseguir la mayor participación en el mercado, para ello se tendrá que continuar midiendo los resultados a través de indicadores de tal manera que la herramienta del ciclo de Deming continúe el ciclo de vida.

ARIAS, Bryan. Aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de acabados de casacas de hombre en la empresa Textil Mantilla SAC, San Juan de Lurigancho – 2017. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Universidad de Cesar Vallejo, Lima. 2017. 133 p.

El objetivo de este proyecto fue incrementar la productividad en el área de acabados de casacas de la empresa Textil Mantilla, de tal manera que redujo los costos y cumplió con las exigencias del mercado. El método utilizado es de nivel aplicada con enfoque cuantitativo y de diseño cuasi – experimental. En conclusión, con la aplicación de la metodología PHVA, se obtuvo como resultado un incremento de la productividad en 40.93%, de igual manera una la eficiencia incremento en 28.12% y la eficacia en 18.55%, podemos observar que la implementación de la herramienta mejora continua es viable, con resultados favorables, de tal manera que genera rentabilidad para la empresa.

Su aportación en mi proyecto de investigación nos ayuda a reconstruir un diagrama de recorrido para mejorar los procesos y el control de la calidad de las prendas en las líneas de producción, y así evitar movimientos y actividades innecesarias los cuales nos generan pérdida de tiempo. Podemos decir que es una evidencia de buenos resultados la aplicación de esta herramienta PHVA, donde incrementa la productividad y mejora la rentabilidad para la empresa Textil Mantilla SAC.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Variable Independiente: Ciclo de PHVA**

##### **1.3.1.1 Historia del Ciclo PHVA**

PEREZ Pastor y MUNERA (2007, p. 50), El ciclo Deming (PHVA) es creado por Walter Shewhart en el año 1920 y fue publicado por Edwards Deming.

Podemos manifestar que el ciclo de Deming es uno de los pioneros del control de la calidad total, considerado como el padre de este sistema tan importante en el proceso de la producción. Deming se enfoca en mejorar la calidad, reducir los costes y obtener mejor productividad. La mejora continua, se debe que podemos hacer las cosas mejor a lo que

estamos haciendo hoy, no importa las veces que se tenga que repetir, el objetivo es mejorar la productividad.

### **1.3.1.2 Importancia del Ciclo de Deming (PHVA)**

Según Mora (2003) el ciclo de Deming, denominada también como ciclo de PDCA, es un elemento muy fundamental en la gestión de procesos que requieren las organizaciones que desean innovar. Esta metodología es utilizada en la mejora que da como resultados una mejora, es reactiva, como objetivo principal tiene buscar solución a cada tipo de problema que la organización presente. (p.341).

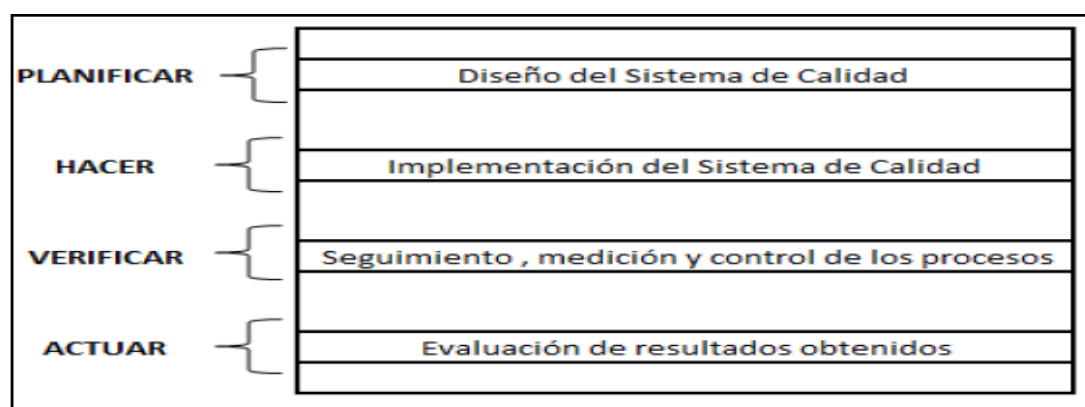
Podemos definir la mejora continua como la reducción de costos de los procesos que esta está establecida para la realización de un producto reduciendo no solo costos sino también en los procesos que generan muchas veces los cuellos de botella y retrasan la productividad, es por ello, que esta herramienta de PHVA es una herramienta muy efectiva si se usa adecuadamente para realizar una mejora.

Según Orozco (2016) nos indican que la mejora de los procesos viene a ser el estudio de la secuencia de las actividades, entradas y salidas, cuyo objetivo es comprender el proceso con sus detalles para luego optimizarlo reduciendo los costos e incrementando la calidad de los productos y la satisfacción de los clientes (p. 11).

Para Checa (2014) la mejora de procesos significa optimizar la eficiencia y efectividad para así también mejorar los controles, mejorar los métodos internos para hacer frente a los inconvenientes y futuros clientes (p. 15).

El ciclo de la mejora continua debe seguir la secuencia de las 4 etapas de tal manera que se pueda detectar los errores y tomar acción a tiempo, según podemos observar la figura 7.

Figura 7: Etapas Mejora Continua



Fuente: Mora (2003)

Al analizar la Figura 7, el ciclo PHVA es una herramienta importante que debe ser aplicada en cualquiera de las organizaciones para reducir los tiempos muertos, mejorar la calidad e incrementar la productividad. A continuación, describiremos los principios:

- **Planificar:** Según Reyes (2015, p. 7) nos indica que en esta etapa se determina los objetivos y técnicas. De tal manera que previamente se realiza un estudio sobre la realidad de la actualidad. A su vez significa la determinación de la realidad actual y la planificación de la plantación de un problema. Se analiza los procesos y se realiza un diagnóstico del desempeño que presenta para así poder comparar y medir las mejoras.

- **Hacer:** Según Reyes (2015, p. 8) en esta etapa se implementa las acciones determinadas en el plan de mejora. Consiste en que debemos capacitar y formar a los colaboradores para poder implementar el plan de mejora. también indica que es seleccionar e implementar un plan de mejora. Iniciando con acciones muy rápidas al momento que se necesite corregir cualquier inconveniente que no permita la satisfacción de necesidades, requerimientos y/o expectativas de los clientes y/o empresa. Para ello indica que la solución tiene que cumplir con 4 criterios: la solución debe prometer que no se volverá a dar el mismo problema, debe hacer frente a la raíz del problema, debe generar rentabilidad y debe implementarse en un tiempo razonable.

- **Verificar:** Según Reyes (2015, p. 8) en esta etapa debemos constar en la valoración de las actividades que se han realizado en el momento de la implementación de la herramienta y además la valoración de la eficiencia, eficacia, y calidad. Se comprueba el logro de los objetivos. Señala también que es el estudio de los resultados obtenidos y se mide el desempeño o una comparación directa para saber el nivel del logro con el que se

desarrolló la solución.

- **Actuar:** Para Reyes (2015, p. 8), Con esta etapa podemos identificar ciertos criterios que se debe homogenizar, mejorar o reemplazar. También es decidir si se adopta el cambio, se abandona o se repite el ciclo. En el caso de optar por el cambio se realiza acciones para el aseguramiento del mantenimiento de las mejoras implementadas.

### 1.3.1.3 Los 8 pasos del Ciclo PHVA

Para realizar una tarea o proyecto se reúne un equipo de trabajo, deben tener en cuenta los métodos o técnicas que utilizan para su aplicación. De tal manera que al emplearse los métodos adecuados se reducirán los tiempos muertos, las fallas, en conclusión, los problemas que ocasionan productos de mala calidad.

Según Gutiérrez Pulido, Humberto (2014, p. 120) podemos decir que para llegar a realizar el ciclo de PHVA debemos tener en cuenta los 8 pasos que son muy importantes en una organización de tal manera que al ponerlas en práctica den mejores resultados que daremos a continuación en la tabla 8,

Tabla 8: Los 8 pasos de las etapas del Ciclo PHVA

Etapa del ciclo	Paso N°	Nombre del paso	Técnicas que se pueden usar
<b>Planear</b>	<b>1</b>	Definir y analizar la magnitud del problema.	Pareto, H.de verificación, histograma, c. de control.
	<b>2</b>	Buscar todas las posibles causas.	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama Ishikawa.
	<b>3</b>	Investigar cual es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa.
	<b>4</b>	Considerar las medidas remedio.	Por qué... necesidad. Que... objetivo. Donde... lugar. Cuanto... tiempo y costo. Como... plan.
<b>hacer</b>	<b>5</b>	Poner en práctica las medidas remedio.	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados.
<b>Verificar</b>	<b>6</b>	Revisar los resultados obtenidos.	Histograma, Pareto, c. de control, h de verificación.
<b>Actuar</b>	<b>7</b>	Prevenir la recurrencia del problema.	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control.
	<b>8</b>	Conclusión.	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro.

Fuente: Gutiérrez (2014)



#### **1.3.1.4 Aspectos para la puesta en marcha del Ciclo PHVA**

Para el funcionamiento del ciclo PHVA, que debe tener en cuenta con los 14 puntos de Deming para llegar a la realización de una excelencia tanto de la calidad como de los procesos de mejora que presente a continuación detallaremos a cada uno de ellos, según Evans y Lindsay (2005) nos indican:

1. Dar a conocer a cada uno de los empleados una clara y específica declaración de los objetivos que se requieran en dicha organización. También administración es parte de esta declaración de compromiso.
2. Estar abierto a nuevas filosofías que puedan presentarse en una organización
3. Tener claro cuál es el propósito de la inspección, para la reducción de costos y la mejora de cada proceso que pueda presentar problemas.
4. Culminar con la costumbre de hacer reconocimientos basándose en el precio.
5. Perfeccionar el servicio y método de producción de forma continua y permanente para que tenga una buena producción.
6. Establecer capacitaciones y llevarlo en práctica.
7. Difundir y formar líderes.
8. Desechar el miedo. Brindar seguridad. Trabajar por un ambiente acogedor y adecuado para su respectiva motivación.
9. Optimizar cada uno de los procesos que buscan el logro de los objetivos y también de los propósitos de la organización mediante el trabajo en equipo, grupos y también las áreas de personal. Mejora de la Productividad, Captación de mercado con un precio muy ventajoso y una calidad de producto mucho mejor en lo que corresponde a la calidad.
10. desechar las llamadas de atención en público a los colaboradores.
11. a) Eliminar los trabajos por destajo en la producción, opta por implementar herramientas para la mejora continua. b) Eliminar la desconfianza de que no se cumplan los objetivos y en vez de ella delega responsabilidades a tu equipo dando un seguimiento y te sorprenderás de las capacidades que tienen de los procesos y a la vez como mejorarlos.
12. Romper el paradigma, que no permiten, que las personas se sientan orgullosas de lo

que realizan diariamente en su trabajo.

13. Brindar cursos de capacitación para el desarrollo de conocimiento tanto en el trabajo como en la autoestima de cada persona.

14. Aprender de los hechos y tomar acciones para lograr grandes cambios. (p.51).

### **1.3.2. Variable Dependiente: Productividad**

#### **1.3.2.1 Productividad**

Según García, (2011, p. 17) la Productividad viene hacer los productos realizados y los recursos utilizados o todos lo que compone a la participación en el proceso de la producción. Su objetivo de la productividad es medir la eficiencia de cada recurso que intervienen para la elaboración de los productos.

Entonces la productividad se define como la base fundamental que toda empresa apunta a obtener buenos resultados que se puede obtener de una serie de procesos o de un sistema ya establecido, al incrementar la productividad podemos lograr mejores resultados optimizando de manera considerable los recursos, también se mide por los resultados que pueda obtener de manera considerable y con los recursos empleados que son mínimos para la ejecución. Los resultados logrados pueden ser en productos, en piezas fabricadas o en utilidades generadas a diferencia de los recursos empleados pueden ser los trabajadores que intervinieron como también el tiempo en que se realizó y las máquinas que fueron utilizadas. La medición de la productividad en otras palabras es la adecuada utilización de los recursos para llegar a producir y con ello generar resultados beneficiosos para la empresa.

Para Cruelles, (2013, p.10) La productividad es aquel indicador que mide el valor beneficio de los factores que intervienen para elaborar un bien o servicio, de tal manera que se implementa un seguimiento exhaustivo en el proceso de la producción para obtener una alta productividad a menor costo y al obtener este resultado podremos enfrentar la competencia en el mercado y la rentabilidad incrementara para la organización.

Para Gutiérrez, (2010, p. 21) La productividad es el resultado de cómo se manejan los recursos en el proceso de producción, debemos hacer un seguimiento de tal manera que podamos observar y verificar los resultados óptimos como es el incremento de la productividad.

Figura 8: Formula de Productividad

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{eficacia}$$
$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

Fuente: Gutiérrez (2010)

Lo que podemos resaltar de la productividad y lo importante que es el uso eficiente que puede generarse en los recursos para la producción ya sea de bienes o de servicios, también es generar más salidas con el mismo uso o menor uso de los recursos que conllevan a una mejor forma de utilización de ellos logrando ser más rentable para la empresa. A continuación, detallaremos los tipos de productividad.

### 1.3.2.2 Tipos de productividad

Según Cruelles (2012, p. 10)

**Productividad parcial**, en este tipo se refiere a la elaboración de un proyecto en donde interviene mucho el talento humano, y de ello depende que obtengamos mayores cantidades de productos elaborados de cada pedido de nuestros clientes.

**Productividad total**, en este tipo se refiere a una completa elaboración y en donde intervienen varios elementos en el proceso de elaboración, está dirigida a un alto crecimiento económico de la organización. La productividad es la encargada de generar la mayor parte económica para el desarrollo de la empresa.

### 1.3.2.3 Eficacia

Gutiérrez (2010, p. 21) señala que la eficacia es la fase con la que se hace las tareas que se planifican y el logro de los objetivos planteados, también tiene la capacidad de poder obtener el resultado que se desee. Utilizando de manera adecuada los recursos necesarios para alcanzar los objetivos planificados.

Eficacia es lograr el resultado trazado, con los mismos recursos, con el mismo tiempo y de calidad.

Podemos decir en términos económicos, que la eficacia es el grado que se cumple de forma prospera las metas que son perseguidas a través de un plan, se da sin considerar la

economía de los medios que esta pueda emplear para la realización de los objetivos que toda organización debe tener mucho en cuenta al momento de una producción. Por otro lado, la eficacia abarca todo el nivel de logros de los objetivos de una empresa, y la capacidad para poder conseguir todas las metas que toda organización se proponga y llegue a ser más competitiva en el mercado.

#### **1.3.2.4 Eficiencia**

Gutiérrez (2010, p. 21) nos señala que debemos maximizar los recursos, pueden ser humanos o materiales. Para lograr un buen resultado de eficiencia debemos trabajar en optimizar todos los recursos necesarios.

Podemos acotar que la eficiencia está ligada a la relación que existe en la utilización de los recursos que puedan ser utilizados en un proyecto y también con ello los resultados que se puedan obtener de ello. También hace referencia a la realización y obtención de un mismo objetivo con la utilización y la minimización de recursos o también cuando se realizan más proyectos empleando los mismos recursos o menos es por ello que la eficiencia es también base fundamental de toda organización ya que consigue un máximo rendimiento con los mismos recursos y optimizando costos que toda empresa desea tener.

#### **1.3.2.5 Importancia de la Productividad**

Consideramos que la productividad es muy importante para el desarrollo de toda organización, por ello trabajar con el capital humano y la tecnología siendo parte fundamental de toda empresa, podemos decir que los equipos y la infraestructura son el capital físico necesarios para la elaboración de los productos y el talento humano son quienes otorgan sus conocimientos en todo el proceso y obtener mejores resultados en la productividad.

#### **1.3.2.6 Componentes de la Productividad**

Debemos realizar una planificación adecuada antes de poner en marcha la producción, porque de ello depende el buen uso de los recursos, como son la mano de obra, las máquinas que integran la realización de este producto. de tal manera de hacer el uso correcto se obtendrán resultados óptimos de productividad.

### **1.3.2.7 Planificación de la producción**

Es muy importante, realizar una planificación en la producción antes de iniciar cualquier proyecto, porque debemos tener un control adecuado en cada proceso y así poder desempeñarnos de manera ordenada y productiva. Con la finalidad de lograr las metas planificadas, como es cierto mientras esté en marcha el proyecto tendremos inconvenientes y para ello debemos estar preparados y tomar decisiones anticipadas que logren con la continuidad del proceso en donde los recursos sean optimizados, que es lo que toda empresa busca para tener un poder competitivo en el mercado.

### **1.3.2.8 Técnicas como controlar la productividad**

Es de gran importancia que midamos la productividad a través de sus indicadores eficiencia y eficacia de tal manera que obtengamos la realidad de la empresa. En caso no se está dando los resultados esperados debemos mejorar, en algunos casos es más frecuente revisar los tiempos si están siendo de uso correcto o tal vez hay que ajustar para ello hacemos seguimiento de la producción tomando el tiempo real de cada operación que requiere dicho proceso y así tener un tiempo estándar definido para futuros proyectos y lograr obtener la mejor productividad con el uso de los mismos recursos.

### **1.3.3 Sistema de producción**

Según Krajewski (2000, p. 3) “El método a emplear en producción se refiere a procesos, productos y un flujo de información, de tal manera que nos conecte directamente con los cliente y ambiente externo” Los insumos están conformados por trabajadores, materiales, capital, infraestructura y energía.

#### **1.3.3.1 Sistema de la producción en el área de confecciones**

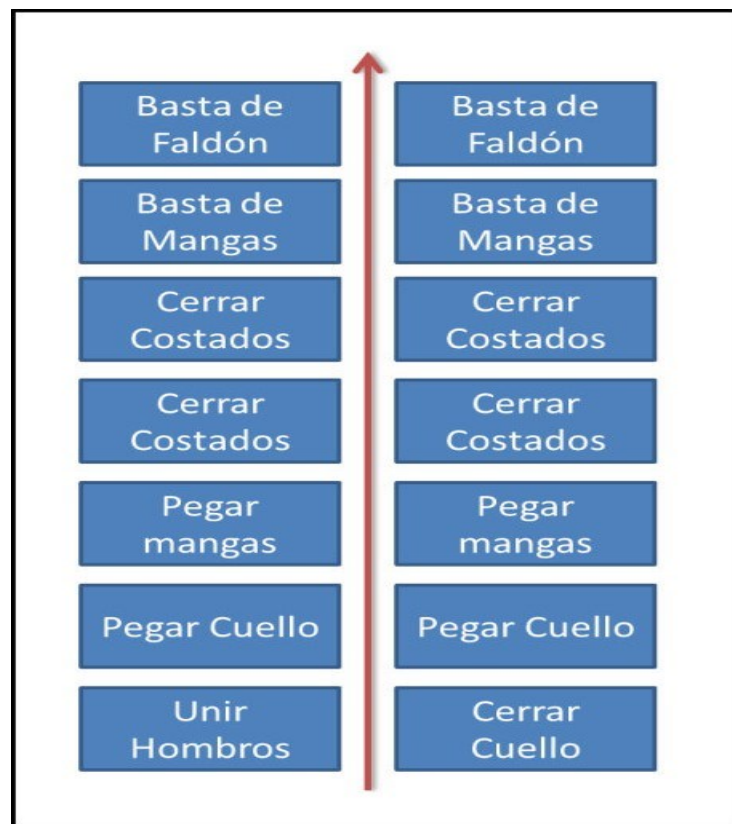
Para Carvalho (2014), según el método y la distribución de los productos de confecciones de costura es clasificada de la siguiente manera:

- Sistemas de prenda completa; se refiere que la prenda completa puede ser hecha por solo un operario.
- Por proceso, el área de confecciones esta dividida en secciones especiales en muchas empresas con el mismo rubro el proceso, normalmente parte del área de corte, confecciones y acabados de prenda.
- El área de costura normalmente se basa en formar líneas de producción por cada modelo, estilo, color, según pedido del cliente, para ello se realiza un balance de línea, las máquinas

son abastecidas por paquetes que ingresan del área de corte con cantidades de 20 a 30 prendas en piezas cortadas. Este es el sistema más usado y se puede ver que se generan altos stocks en el proceso.

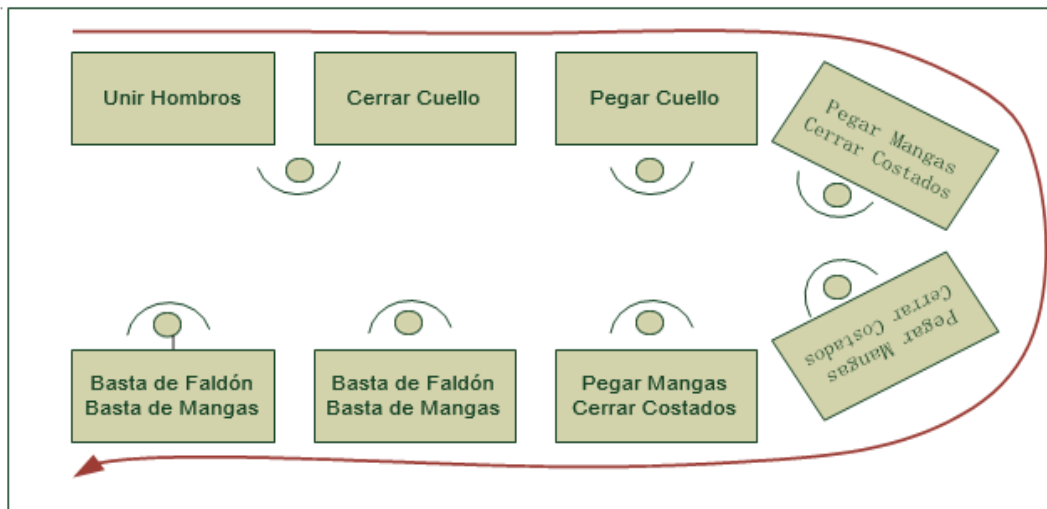
- Sistema modular. Consiste en formar líneas para la elaboración de las prendas y armar la cantidad necesaria de operarios, de tal manera que el flujo de la confección de las prendas debe ser bajo el método del sistema jalar con el fin, que los stocks sean mínimos en el proceso. En la Figura 10 podemos ver un ejemplo de cómo se debe armar ser el sistema modular.

Figura 9: Líneas de producción según distribución.



Fuente: Carvallo (2014)

Figura 10: Distribución Modular.



Fuente: Carvallo (2014)

### 1.3.3.2 Manufactura esbelta

La terminación es anunciada en el latín de (Lean Production), según el libro “The Machine that Changed the World” de James Womack, Daniel Jones y Daniel Roos; y publicado en español como “La máquina que cambió el mundo”, más conocido como producción ajustada; podemos decir que para otros escritores lo conocen como Sistema de Producción Toyota- SPT, sin embargo, para esta investigación lo llamaremos Manufactura Esbelta, tal como es conocida en diferentes países en lengua española.

Se dice que la manufactura esbelta elabora una combinación de grandes producciones y las pequeñas que se trabajan de manera manual, con lo que se previene los altos costes desde los inicios del proceso de producción y con firmeza hasta concluir el proceso. La manufactura esbelta trabaja con colaboradores que conozcan todas las operaciones en este caso de las prendas a confeccionar en la empresa y también las máquinas deben ser flexibles y cada vez más automatizadas según la tecnología, con el fin de producir variedad de productos en grandes cantidades. (Womack, et al., 1990).

A continuación, se menciona algunas herramientas que emplea la manufactura esbelta:

- Estudio del valor agregado
- Metodología de las 5s.
- Método Kaizen o mejora continua
- Herramienta SMED (Cambios rápidos)
- Metodología TPM (Mantenimiento Productivo Total)
- Total Quality
- Balance de línea
- Just in time
- Medir el desempeño y tiempo empleado.

A continuación, mencionaremos 5 principios de la Manufactura Esbelta

- Determinaremos el alcance considerando las observaciones por parte del cliente.
- Identificar lo insustancial del proceso y eliminar los “desperdicios”, de igual manera reducir las actividades que no generan valor.
- Crear el flujo del valor
- Sistema jalar, generar producción en base pedido del cliente, de tal manera se minimizar los stocks.
- Conseguir la exactitud, una vez logrado los 4 principios mencionados anteriormente se debe ir por el indicador eficiencia es posible tener buen resultado. (Pérez, et al., 2007)

#### **1.3.3.2.1 Mapeo de cadena de valor.**

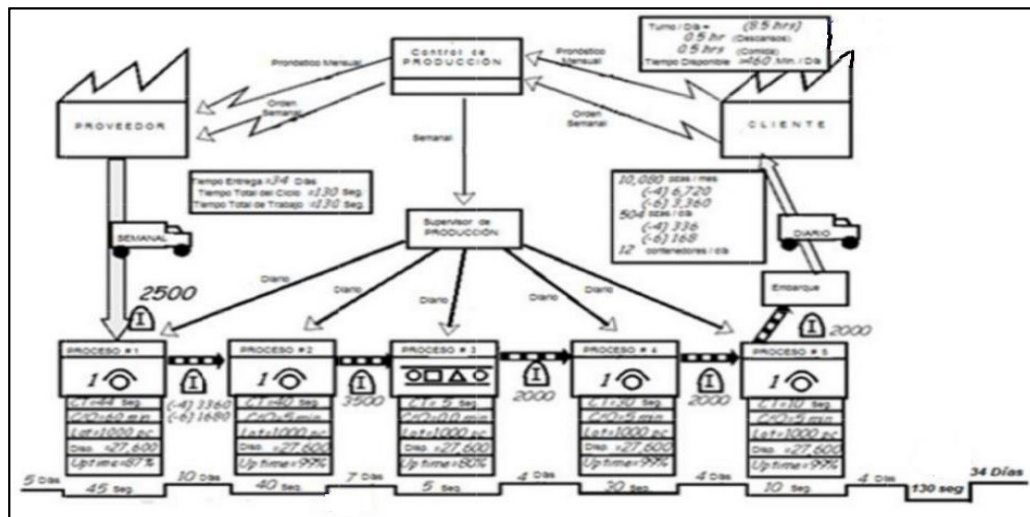
Es un método que nos ayuda ver, entender con claridad un proceso, este mapeo nos otorga el adecuado balance que debemos realizar en las líneas de producción, y es lo que los clientes valoran al momento de presentar las cotizaciones, como incluyendo los materiales, comunicación documentada y desarrollo desde que inicia con el proveedor y finaliza con el cliente. Con este método del mapeo podemos identificar las actividades que no agregan valor, de igual manera los desperdicios que generan pérdida para la empresa, este mapeo nos ayuda tener un panorama más claro de los puntos que debemos mejorar de tal manera que se optimice los recursos.

Al concluir con el bosquejo del mapeo de cadena de valor se puede definir cuáles son los puntos débiles para mejorar:



- El desarrollo de la producción según ruta documentada por expertos y aprobada por la gerencia.
  - La dirección que otorgue los mayores ingresos para la empresa.
  - Apertura de nuevas cadenas con productos que otorguen rentabilidad a la empresa.
- (Cabrera, 2011), ver Figura 11.

Figura 11: Mapeo de la cadena de valor



Fuente: Cabrera (2011)

#### 1.3.3.2.2 Sistema Jalar (Pull):


El término sistema de jalar es sencillo nos indica que solo debemos producir bienes o servicios en base a pedidos por el cliente, del mismo se debe hacer en la línea de producción del área de costura, solo se debe producir cuando lo requiera la etapa siguiente del proceso, de tal manera que los inventarios se puedan reducir y a la vez tendremos un control visual del avance de la línea. (Womack, et al., 2005).

#### 1.3.3.2.3 Matriz de Polivalencia:

Según Rubinfeld (2005); nos dice que la polivalencia es una habilidad que debemos trabajar con todos los operarios que formen el equipo de trabajo para que estén preparados y puedan ejecutar varias operaciones. Esto nos será de gran ayuda cuando tengamos que hacer un balance de línea con los trabajadores y no tener la preocupación de que el mejor colaborador puede ausentarse por unos días y el rendimiento de la línea no sea el mismo y termine afectando el cumplimiento de los pedidos.

La matriz de polivalencia es una herramienta con la cual se puede medir el grado de habilidad de los colaboradores en una determinada actividad. Ver figura 12.

Figura 12: Matriz de Polivalencia

CUADRO H									
MATRIZ DE POLIFUNCIONALIDAD									
Operación Operador	Doblardillar Boca de Bolsillo 50	Fijar Bolsillo 60	Colocar Cartera Izquierda 90	Pespunte Cartera Izquierda 100	Unir Delantero Colocando Cartera Doble 120	Pespuntar Delantero hasta Entrepierna 130	Revisar, Prolijar Compaginar Delantero 140	(1)	recubrir basta cuerpo 320
Juan Ortiz	▼	□	▼					...	
Oscar Nuñez	□	▼	★					...	
José Díaz	▼	▼	★					...	
Inés González	○	□	▼					...	
Maria López		○	□	▼				...	
Alba Pérez			○	□	▼			...	
Ana Alonso					□	▼	★	...	
Armando Maldonado					□	▼	★	...	
Silvia Oltra						□	▼	...	
Norma Estevez						□	▼	...	
Josefa Dominguez								...	▼
<div>  <p>Operación Asignada y Eficiencia Mayor o Igual a 100% Eficiencia entre 80% y 99% Eficiencia entre 60% y 79% Próxima Etapa de Aprendizaje</p> </div> <div>(1) Completar con una columna por cada operación restante del ciclo</div>									

Fuente: Rubinfeld (2005). Sistema de Manufactura Flexible

#### 1.3.3.2.4 Balance de línea de producción:

Según Rubinfeld (2005), Debe ser monitoreado por el supervisor de tal manera que pueda observar, para ordenar las actividades en marcha y encontrar un balance adecuado para la línea de producción, teniendo en cuenta que cada actividad tiene diferentes tiempos. El supervisor es el encargado de repartir las tareas de manera equitativa a cada trabajador, de tal manera que el flujo de la producción sea continuo en todas las maquinas. El balanceo nos ayuda definir cuantos colaboradores se encargarán de hacer una o más actividades en el proceso de producción. Causas Factores que interfieren en el balance de línea:

- Medir el tiempo por cada operación
- Índice de producción por alcanzar
- Horario de trabajo

#### 1.3.4 Control de Calidad

Juran (1990) Para Juran la calidad se define en; atributos del producto que satisfagan las necesidades del cliente, producto cero defectos, mejor será la calidad.

Según Ichikawa (1997); la calidad en su representación más angosta a lo que se refiere aseguramiento de la calidad, calidad es igual a producto de calidad. Calidad en su

representación más amplia, calidad significa trabajar con calidad en todas las etapas del proceso de la producción, la calidad debe ser cultura organizacional; calidad al cliente interno y externo, calidad de la comunicación, calidad en los procesos, calidad de todo el equipo de trabajo desde el personal operativo hasta la alta Gerencia, calidad de métodos, calidad de la organización, calidad de los propósitos o metas, etc.

Según Crosby (1996) para Crosby la calidad es la aprobación de los estándares exigidos por los clientes. Los estándares, es cuando se tiene en claro que es lo que desea comprar el cliente, y que productos se deben producir. Nos indica que los sobrecostos no solo vienen por parte del trabajador si no, también de las áreas administrativas, porque son las responsables de trabajar en enseñar al colaborador operativo hacer bien su trabajo desde el inicio y tener los resultados esperados de cero defectos, producto de calidad, ya que la calidad se mide y de ahí obtendremos el precio del producto.

### **1.3.5 Calidad del proceso**

Para Camisón, Cruz y González (2006), “La calidad del proceso productivo tiene naturaleza de carácter variable, debido a causas como dificultades con los equipos, habilidades de los empleados y mala elección de material”. (p.127)

Según Suárez y Garzás (2014), “Obtener como resultado producto de calidad es haber elaborado un proceso de calidad, por proceso se comprenden las tareas, operaciones, entradas, salidas y formas de hacer el trabajo que conjuntamente sus objetivos deben ser trabajar en la mejora continua”. (p.23)

De acuerdo con Westgard (2014), “Para que el producto final sea de calidad, primero se debe tener conformidad de la calidad del desarrollo del producto, con los estándares que exige constantemente el cliente, se consideran en la calidad del proceso la dirección, organización, ejecución e implementación y cumplimientos de las guías técnicas del proceso productivo”. (p.67)

### **1.3.6 Calidad del producto**

Según Prokopenko (1989), “La calidad del producto es sinónimo del cumplimiento de las exigencias técnicas y que tienen la capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes que pueden ser en su economía, disponibilidad, facilidad de acceso y cualquier

característica que se le requiera”. (p.198)

Para Ríos, Portugal y González (2012), “La calidad del producto está relacionada con las características de este, las cuales son capaces de satisfacer una necesidad del cliente de manera implícita o explícita. Estas características deben cumplir con las exigencias del cliente y cumplir con las normas del producto”. (p.9)

### **1.3.7 Mejora continua**

Para Álvarez, Álvarez y Bullón (2006), “La mejora continua analiza la importancia del conocimiento que tiene acumulado la empresa, mediante la preparación y experiencia de sistemas de métodos, estandarización de procesos, instrucciones y anticipación de desperfectos en productos”. (p.13)

Según Ríos (2009), “La mejora continua abarca técnicas conocidas en la Ingeniería como la ingeniería de procesos, gestión de la calidad, gestión por procesos y otros, por lo que es muy relacionada con el PHVA, la cual involucra desde la alta dirección y niveles de operación”. (p.2)

### **1.3.8 Estandarización de procesos**

Para Bravo (2009), “La estandarización de procesos ayuda a incrementar la productividad y la gestión para mejorar la calidad, tiempo y costo; aportando el mejoramiento continuo que conciba técnicas especiales como estudio de tiempos para hacer procesos”. (p.23)

Según Bernal, García y Ramírez (2012), “El incremento de quejas del cliente y defectos de los productos que salen de un proceso, manifiestan que se debe estandarizar los procesos mediante los estudios de tiempos, trabajo estandarizado y agregación de valor”. (p.9)

### **1.3.9 Agregación de valor**

Según Madariaga (2013), “Cuando un producto cambia su forma o propiedades, se le considera como agregación de valor según las etapas que requiera la producción para cumplir con la satisfacción del cliente. (p. 28).

Para Hernández y Vizán (2013) menciona lo siguiente: “La agregación de valor consiste en que la materia prima se convierta en un bien o producto con el que el cliente se sienta

satisfecho. Es de total importancia mantener la agregación del valor, debido a que es el pilar de la empresa (p. 21).

El indicador empleado para medir la agregación de valor es el siguiente:

$$\frac{\sum T_{AV}}{\sum T_{total}} \times 100$$

Donde:

$T_{AV}$  = *Tiempo que agrega valor (min)*

$T_{total}$  = *Tiempo total (min)*

### **1.3.10 Estudio de tiempos**

Según Kanawaty (1996), “Es un método de análisis para medir el tiempo que requiere una actividad determinada y para saber así el tiempo necesario para desarrollarla”. (p.289)

Según García (2011), “Es una herramienta para definir con precisión, en relación a una cantidad fija de observaciones, es por ello que el método de estudios de tiempos se debe desarrollar con el fin de calcular el correcto tiempo estándar y tiempos muertos bajos o exagerados de alguna maquinaria en particular”. (p.189)

### **1.3.11 Método de cronometraje**

Para Hodson (2005), “El cronometraje acumulativo consiste en correr las lecturas del instrumento cronometrado sin detenerse, tomando en consideración los tiempos de cada tarea hasta que termine el estudio, es por ello que las lecturas son crecientes y luego se recurre a operaciones restantes para conocer el tiempo exacto de cada tarea u operación”. (p.205)

### **1.3.12 Número de observaciones**

Asimismo, Hodson (2005), “El número de observaciones tiene un mínimo tiempo transcurrido para el estudio y representa el valor promedio de cada elemento, los resultados es la cantidad de las observaciones se dan por métodos estadísticos y también por nomogramas, en términos generales permite conocer la cantidad de veces que sean necesarias para efectuar la medición de tiempos”. (p.202)

### **1.3.13 Tiempo estándar**

Según Arenas (2005), “El tiempo estándar se presenta en una empresa que realiza distintas mediciones de cronometraje para ir elaborando tablas de tiempos estándar o normalizados” (p.79).

Según Meyers (2000), “Es el tiempo que depende un operario, para realizar sus actividades de manera normal, agregándole a este suplemento por necesidades de tipo personal, fatigas o cansancios” (p.19)

### **1.3.14 Tiempo normal**

Según Vaughn (1988), “El tiempo normal compete a un tiempo regulado al trabajador en su puesto de trabajo, pero no es tan exacto, por ello se debe hacer un estudio de los tiempos necesarios por cada uno de los operarios, para ser más exactos corresponde realizar una toma de tiempos tomando en cuenta el ritmo de trabajo de cada uno de los operarios en el cual se obtendrá un tiempo estándar” 410 p.

Según García (2011), “El tiempo normal corresponde al factor de tasación brindado por el experto encargado de las mediciones de los tiempos y también corresponde al factor de los tiempos que son directamente observados” 189 p.

El factor de tasación está compuesto según detalle:

- Valoración de medida de trabajo de cada colaborador.
- Técnicas para agregar valor.
- Indicador del tiempo promedio y agregado.

Para poder determinar los tiempos que se analizaran en la investigación, es importante utilizar un cronometro.

Por ello, Kanawaty (1996), menciona: “El cronometro sirve para tomar tiempos y realizarlos en estudios, existen los mecánicos y los electrónicos, el primer reloj cuenta con 3 esferas que se pueden graduar y que sirve que gradúen un minuto por cada vuelta, los electrónicos dan una apreciación más exacta de las mediciones”. (p.273)

### **1.3.15 Suplementos del estudio de tiempos**

Según Kanawaty (1996), “Los suplementos forman parte de la determinación del tiempo estándar al relacionarse con la normalidad del tiempo, estos suplementos se dan por la aplicación de energía que un operario utiliza para ejecutar una actividad”. (p.352)

Para Niebel (2014), “El suplemento o método de concesión, es el tiempo que se le otorga al operario para ajustar sus retrasos y demoras que se pueden presentar en el transcurso del desarrollo de las actividades productivas”. (p.365)

Los suplementos son por las siguientes razones:

- Complementos por obligaciones personales o básicas.
- Complementos por descansos o fatigas.
- Complementos por demoras o retrasos.

Factor de concesión sobre 8 horas de trabajo.

$$\%A \text{ total } (At) = Th/Tt$$

$$\text{Factor de concesión o suplementos} = \frac{1}{1 - \%At}$$

Factor de concesión sobre horas contadas de trabajo.

$$\%A \text{ trabajo } (Aw) = Th/Tw$$

$$\text{Factor de concesión o suplementos} = 1 + \%Aw$$

Según (2005), “Las NPDF consiste en las tolerancias consideradas para las necesidades de carácter personal, fatiga y demoras varias, las cuales tienen porcentajes establecidos como las necesidades personales de 3 a 5%, de fatiga en un 3 a 5% y demoras varias igual de 3 a 5%, por ello se dice que los porcentajes por lo general se consideran por la practica en la negociación, por ello es recomendable que utilicen tolerancias de 5% en los tres aspectos con un total de 15% y sin romperse por las variaciones minúsculas de las actividades habituales”. (p.207).

### **1.3.16 Satisfacción del cliente**

Según Tschohl (2008), “La calidad del producto es considerada como los esfuerzos que hacen los empleados y todos los involucrados en la empresa para cumplir con las exigencias del cliente, tomando en cuenta alcanzar la satisfacción de estos y lograr buenos indicadores de satisfacción por parte de ellos”. (p.14)

Para Israel (2011), “Existen organizaciones de servicio y departamentos que presentan una carencia de calidad con efectos poco favorables, estos afectan a la satisfacción del cliente y que traen consecuencias como el estancamiento económico de la compañía, los costos operativos más altos por los desperdicios y el aumento de los índices de producto

rechazado”. (p. 4)

### **1.3.17 Desempeño de los empleados**

Según García (1977), “La productividad de mano de obra es considerada parte de las habilidades y conocimientos de los empleados dentro de su organización teniendo en cuenta que sus índices muestran un comportamiento inverso de la satisfacción del cliente”. (p.15)

Para Fernández (2010), “Involucrar al personal es clave para que la organización tenga buenos estándares de calidad y productividad, administrando mentes más que gente y dependiendo de esa administración es que se incrementa o disminuye la productividad de mano de obra, midiendo sus habilidades y cualidades en la organización, incrementando las aceptaciones de los clientes”. (p.14)

### **1.3.18 Marco conceptual del proyecto**

Según los estudios obtenidos del proyecto de investigación que tiene consigo la baja productividad para poder contrarrestarlo creímos conveniente aplicar el PHVA y poder lograr una mayor productividad en el área de costura, de la empresa.

La productividad nos dice que es toda la cantidad producida en una empresa, sus procesos de medición están dados por indicadores de eficiencia y eficacia. Eficiencia, es cantidad producida según el recurso utilizado y la eficacia son los objetivos alcanzados, los cuales trabajan de la mano para alanzar el objetivo deseado que es la productividad.

Podemos decir que el PHVA es considerada una herramienta muy útil de mejora continua, que son utilizadas en todas partes, iniciando desde nuestro hogar, y en todas las organizaciones que quieran utilizar esta herramienta, su objetivo que tiene esta herramienta es identificar los problemas que se presentan y que están generando daño en la organización, una vez identificados se puede realizar una mejora continua. Antes de poner en marcha la aplicación de esta herramienta ya mencionada se es recomendable realizar un análisis y una observación minuciosa. Planear podemos decir que es formular los objetivos, donde se tiene que documentar todas las acciones a desarrollar, hacer es poner en práctica lo planteado considerando que para llegar al objetivo es necesario con ello mucha perseverancia y con ello todo el apoyo del equipo, incluso la alta Dirección, verificar los resultados si el proyecto realizado se está dando como se planifico o en todo caso regresar y corregir los errores, actuar aquí tomamos las acciones pertinentes para



poder mejorar de manera continua si vemos que el proyecto no se está ejecutando como se planifico en sus inicios de realizar dicho proyecto teniendo que generar una retroalimentación y poder lograr el objetivo propuesto.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema general**

¿De qué manera, la aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018?

### **1.4.2 Problemas específicos**

¿De qué manera, la aplicación de ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018?

¿De qué manera, la aplicación de ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **1.5.1 Justificación técnica**

La Aplicación del PHVA, nos generara resultados favorables en corto tiempo, contribuyendo un valor agregado a la organización. Para ello, no es necesario hacer grandes inversiones económicas, sino, mejorar la programación, hacer seguimiento y control a todos los procesos y subprocesos.

### **1.5.2 Justificación económica**

Con la Aplicación de PHVA, se nos generará resultados económicos como financieros, ya que con la aplicación obtendremos mejor productividad y los resultados serán favorables para la empresa.

### **1.5.3 Justificación social**

Para este proyecto es entregar a la sociedad prendas de buena calidad, lo cual nos ayudara mantenernos en el mercado ante nuestra competencia, también aportar al desarrollo del país a través de nuestras ventas del producto.

## **1.6 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

La aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa

Textiles Camones SA,2018.

### **1.6.2 Hipótesis específico**

La aplicación del ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018.

La aplicación del ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018.

## **1.7 Objetivos.**

### **1.7.1 Objetivo general**

Determinar como la aplicación de ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018

### **1.7.2 Objetivos específicos**

Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018.

Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018.

## **II. MÉTODO**

## **2.1 Diseño de investigación**

### **2.1.1 Por su Finalidad**

Valderrama (2013, p.164). Es de tipo aplicada también conocida como una investigación práctica y dinámica, aporta datos teóricos para lograr una solución.

Su fin de este proyecto es que con los aportes teóricos y los hallazgos que se obtengan durante el desarrollo del proyecto. Su propósito es solucionar los problemas y se consiga mejorar la situación actual de la empresa.

### **2.1.2 Por su nivel o profundidad**

Valderrama (2013, p.166). Según su nivel esta investigación es descriptiva. Porque tiene como objetivo describir y analizar a profundidad el grado de conocimiento sobre la investigación de este proyecto. También se dice es descriptiva porque busca estudiar las características de ambas variables de esta investigación.

La investigación también es de tipo explicativa, porque su finalidad es enseñar las relaciones que tienen la variable dependiente (PHVA) e independiente (Productividad) que serán desarrolladas en el proyecto de investigación en área de costura de la empresa Textiles Camones SA.

### **2.1.3 Por su enfoque**

Valderrama (2013, p.166), según su enfoque este tipo de investigación es cuantitativa porque se basa en data numérica para comparar los hechos a través de indicadores.

Podemos decir que la investigación elaborada es cuantitativa porque su análisis es medir los productos o servicios a través de datos estadísticos donde emplearemos las herramientas del SPSS y el Excel.

### **2.1.4 Diseño de investigación:**

Valderrama (2013, p. 176) la investigación es de diseño Cuasi experimental porque mide la situación actual de la empresa, en este caso de la productividad (variable dependiente), para luego compararla con la implementación de mejora y analizar los resultados, si realmente se obtuvo el incremento en la productividad.

### **2.1.5 Por su alcance:**

Asimismo, por su alcance temporal, la investigación es longitudinal, ya que se evaluará la calidad del proceso antes y después de la aplicación del ciclo PHVA. Según Menard (2008), “En la investigación longitudinal se recolectan los datos en una o más mediciones en uno a más periodos de tiempo, permitiendo con ello la medición del cambio obtenido y la probable explicación de este.” (p. 3).

## 2.2 Matriz de Operacionalización

Tabla 9: Matriz de Operacionalización

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
PHVA	Este Ciclo se fundamenta en el hecho que se ejecuta una acción de mejora, determinando la diferencia entre el resultado esperado según lo planeado; en la cual si se presenta alguna diferencia se realizará los ajustes que sean necesarios y se reiniciara el ciclo nuevamente. Parra 2004 (P,84)	Es una herramienta de mejora continua que promueve cambios estrategicos en la organización y su finalidad es incrementar la productividad por medio del ciclo.	PLANEAR	<b>Porcentaje de Cumplimiento (%PC)</b> $PC = COE / COP \times 100\%$ COE= Cantidad de Órdenes Entregadas COP= Cantidad de Órdenes Programadas	RAZON
			HACER	<b>Cantidad Realizada (%CR)</b> $CR = (CPC - CPF) / CPP \times 100\%$ CPC= Cantidad de Prendas Confeccionadas CPF= Cantidad de Prendas Falladas CPP= Cantidad de Prendas Programadas	
			VERIFICAR	<b>Cantidad Verificada (%CV)</b> $CV = CPA / CTA \times 100\%$ CPA= Cantidad Prendas Auditadas CTA= Cantidad Total de prendas por Auditar	
			ACTUAR	<b>Cantidad Reprocesada (%CR)</b> $CR = CPR / CTP \times 100\%$ CPR= Cantidad de Prendas Reprocedas CTP= Cantidad Total de Prendas	
PRODUCTIVIDAD	La Productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr los mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados. Gutiérrez Humberto 2010 (P,21)	Es lograr los objetivos con el uso óptimo de los recursos, medibles a través de los componentes eficiencia y eficacia.	EFICIENCIA	<b>Indicador de Eficiencia (%E)</b> $E = CMU / CMP \times 100\%$ CMU= Cantidad de Minutos Utilizados CMP= Cantidad de Minutos Programados	RAZON
			EFICACIA	<b>Indicador de Eficiencia (%E)</b> $E = CPT / CPP \times 100\%$ CPT= Cantidad Prendas Terminadas CPP= Cantidad Prendas Programadas	RAZON

Fuente: Elaboración Propia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población:**

“Población se refiere a un grupo de actividades que coindicen con las mismas determinaciones”. (Hernández, Fernández y Baptista 2010, 174 p.).

En tal sentido el estudio presentado tiene como población, las prendas confeccionadas en la línea de producción, en un tiempo de 30 días antes y posterior del desarrollo en la implementación del PHVA mejora continua.

### **2.3.2 Muestra:**

“Muestra se dice que es un subconjunto que ha sido tomado de la población, y también llamado subgrupo que se define para tomar como muestra ya que hay casos que no se puede medir toda la población. Luego de tomar la decisión de elegir un subconjunto se espera que sea la imagen idéntica de toda la población”. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, 175 p.).

Para lograr resultado en el desarrollo de este estudio la muestra a tomar será uniforme a la población, esto es las prendas elaboradas en un periodo antes y después de 30 días.

### **2.3.3 Muestreo:**

En esta investigación no realizaremos muestro, por ser la población y muestra las mismas.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos validez y confiabilidad de datos**

### **2.4.1 Técnicas e instrumentos**

“El investigador es el encargado analizar las diferentes técnicas que existen y elegir la correcta que se adecue al tipo de investigación que está realizando” (Bernal, C. 2010, p.192). Técnicas que se aplicaron para esta investigación son: observación directa a los colaboradores, recolección de data en las líneas en el proceso de producción que serán respuesta de las variables de la investigación.

#### **2.4.2 Instrumentos de recolección de datos:**

“Las herramientas adecuadas para esta medición, serán todos aquellos los que registren la observación realizada en campo”. (Hernández, Fernández y Baptista. 2014, p.199)

Para la tesis, usaremos fichas técnicas que servirán para recolectar data, reportes y ordenes de producción, formatos de charlas o capacitación que registran la participación de los colaboradores.

#### **2.4.3 Validez y confiabilidad**

##### **2.4.3.1 validez**

“Validación son los efectos propios que por naturaleza refleja todo el argumento que se quiere medir, Según”. (Fernando, Baptista y Hernández 2014, 201 p.).

Para la validación de este proyecto de investigación, se realizará, por expertos encargados en la asesoría de los estudiantes de la universidad Cesar Vallejo.

##### **2.4.3.2 Confiabilidad**

“las herramientas de medida que serán usados en esta investigación son verídicos de tal manera que las respuestas son muy reales a la misma muestra de manera repetitiva, en un estudio de los mismos sujetos u objetos en diferentes tiempos, pero con el mismo resultado”. (Hernández, Fernando y Baptista 2014, 201 p.).

Confiabilidad, es información real obtenida de la Empresa Textiles Camones SA.

#### **2.5 Métodos de Análisis de Datos**

##### **Análisis estadísticos**

A lo que se refiere en el estudio se aprovechó los resultados de la muestra para analizarlos y concretar la relación que existe con los datos de la población, estos fueron índices medibles, que fueron recolectados por la técnica de observación que mediante gráficos fue validada y aprobada la investigación, descubriendo escenarios para orientar posteriores investigaciones, generando la confiabilidad para el desarrollo de la metodología ciclo de Deming (PHVA).



## **Análisis inferencial**

Comprobar las hipótesis y dar un valor estimado de acuerdo los indicadores. (Fernández, Hernández y Baptista 2014, 299 p.).

Para el análisis inferencial, se usa patrones para modelar la data y obtener deducciones de toda la población y muestra que está siendo estudiada, las inferencias toman diferentes formas de preguntas, respuestas y estimaciones de característica numérica, puede incluir próximas investigaciones con el objeto de obtener resultados de mayor utilidad teniendo como base la información numérica de la muestra y así comprobar la hipótesis que usaremos en las pruebas de normalidad, si tenemos data  $> 30$  se trabajara con Kolmogorov Smirnov y si la data es  $< 30$  se trabajara con Shapiro Wilk, de igual la regla de determinación p valor  $> 0.05$ , es paramétrica o caso contrario es no paramétrica, para esta investigación de acuerdo los resultados obtenidos es no paramétrica y se utiliza el estadígrafo Wilcoxon.

## **2.6 Aspectos Éticos.**

El aspecto ético nos faculta la comprobación que la información que se está contemplando es trabajada de manera honesta, responsable y con seriedad registradas en la investigación y están exactamente referenciados por los antecedentes y fuentes bibliográficas, obteniendo como resultados el reflejo de los contratos obtenidos en la investigación de campo trabajados en la empresa que está en estudio sin alterar la información que esta como base. Por lo tanto, doy fe y veracidad que pueda obtener como resultados.

## **2.7 Desarrollo de la propuesta**

Textiles Camones S.A. (CAMTEX), empresa familiar, fundada en el año 1995, con 23 años de experiencia en la fabricación de telas y prendas de vestir en tejido de punto.

Es una empresa cuya producción de telas y prendas son colocados en los mercados de Europa, Norteamérica y la región andina.

A continuación, presentare la información necesaria a la situación actual de la empresa, la propuesta de mejora, la implementación de la mejora, los resultados después de la implementación y el análisis económico de la implementación de la mejora.

### **2.7.1. Situación actual**

Describiremos las actividades de la empresa, información acerca de sus clientes, su

organigrama, sus valores corporativos, el flujo de sus procesos y finalmente el área donde está el problema.

### 2.7.1.1 La empresa

La empresa Textiles Camones S.A., se encuentra ubicada en la Av. Santa Josefina n° 527 en el Puente Piedra.

La actividad de la empresa es la confección y exportación de prendas de algodón, la cual consiste en confeccionar las prendas según los estándares exigidos por sus clientes y cumplir con los tiempos de entrega de las ordenes de pedido.

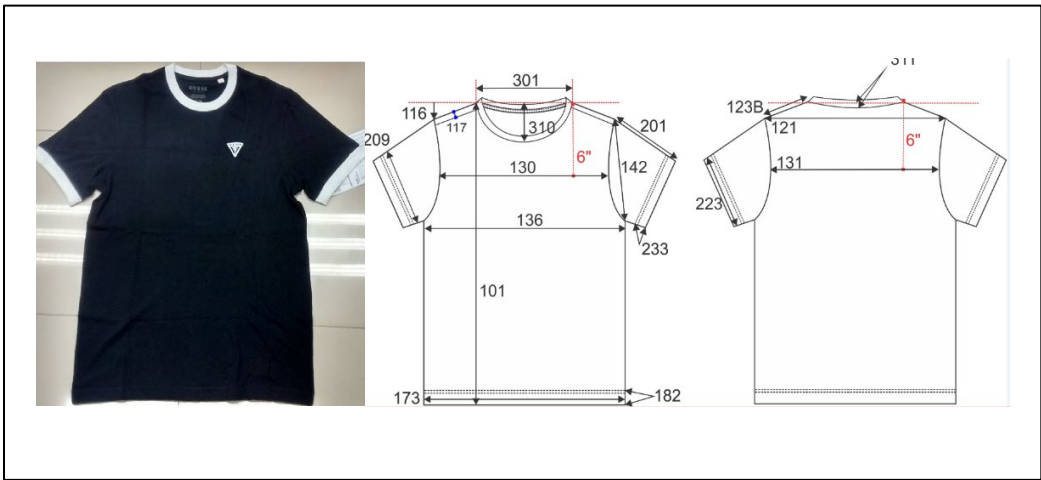
La empresa produce diferentes estilos de prendas, entre ellos están:

Figura 13: Modelos de Prendas

Producto	Imagen	Producto	Imagen
T-SHIRT		BOX	

Fuente: Elaboración propia

Figura 14: Moldes de T-SHIRT



Fuente: Elaboración de la empresa de donde se realiza el estudio

### 2.7.1.2 Clientes

Entre sus principales clientes tenemos:

- ✓ C&A Modas Ltda.
- ✓ Guess
- ✓ Life is Good
- ✓ Inditex S.A.
- ✓ Lojas Renner S.A.
- ✓ Lojas Riachuelo
- ✓ Polo Club
- ✓ Via Veneto

### 2.7.1.2 Organigrama de la empresa

El organigrama de la empresa está conformado por el gerente general Alfredo Camones Guillermo y sus subgerentes. La empresa cuenta con dos rubros de negocios, Textil y Manufactura, por lo que la estructura organizativa de la empresa se distribuye de la siguiente manera:

a) Se inicia con **La Gerencia General** que cuenta con las áreas de soporte de: Recursos Humanos, Seguridad, Ingeniería, Planeamiento, Auditoría Interna, Calidad Textil, Calidad Manufactura y el área de Liquidaciones.

b) Luego en el siguiente nivel se encuentran las cinco Gerencias principales que soportan a la empresa como: La Gerencia Comercial, Gerencia de Innovación y Desarrollo, Gerencia Textil, Gerencia de Manufactura y la Gerencia de administración y Finanzas, cada una de estas gerencias tienen áreas importantes que son piezas claves para el funcionamiento de la empresa.

\* **La Gerencia Comercial:** tiene a su cargo al área comercial de telas, prendas y las tiendas que distribuyen las telas.

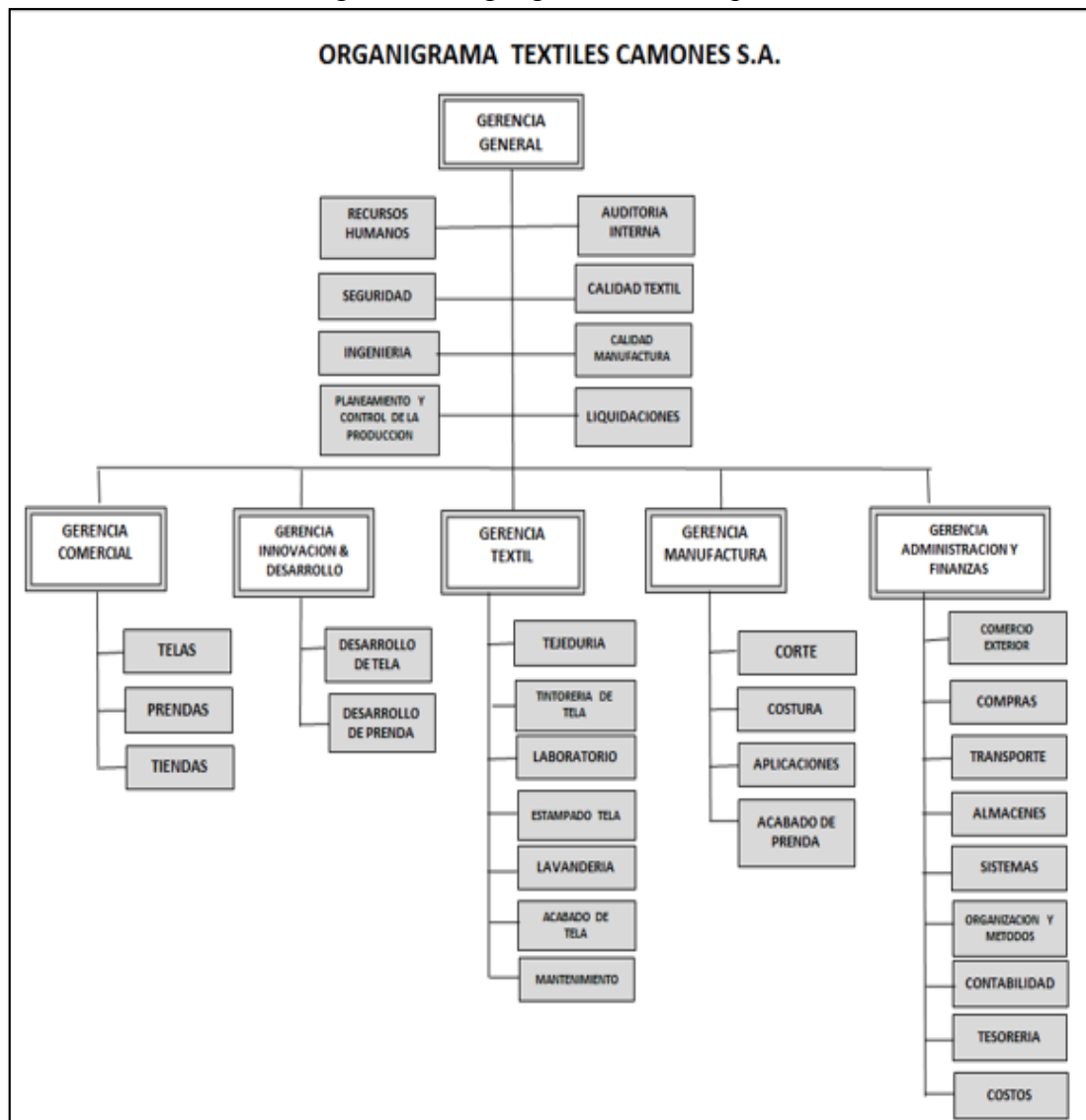
\***La Gerencia de Innovación y Desarrollo:** tiene a su cargo a las áreas de desarrollo de prendas y telas, para darle mayor variedad a los diseños y ser más competitiva en el mercado nacional e internacional.

**\*La Gerencia Textil:** tiene a su cargo a las áreas de Tejeduría, Tintorería de Tela, Laboratorio, Estampado de Tela, Lavandería, Acabado de Tela y Mantenimiento para mantener las máquinas operando en óptimas condiciones.

**\*La Gerencia de Manufactura:** tiene a su cargo las áreas de Corte de la prenda, Costura, Aplicaciones y Acabado de Prenda.

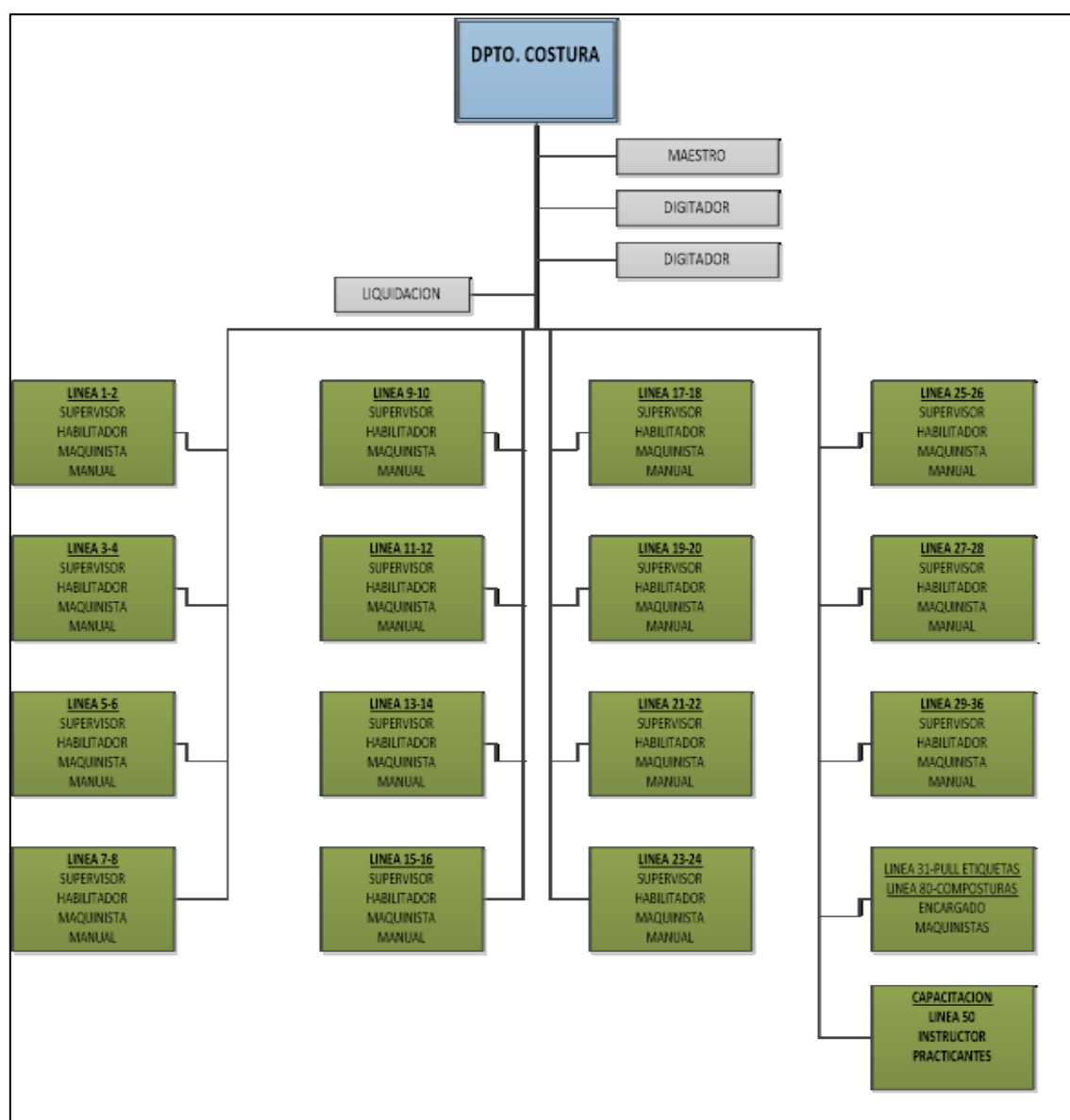
**\*La Gerencia de Administración y Finanzas:** tiene a su cargo a las áreas de Comercio Exterior, Compras, Transporte, Sistemas, Organización y Métodos, Almacenes, Contabilidad, Finanzas y Costos.

Figura 15: Organigrama de la Empresa



Fuente: Elaboración propia

Figura 16: Organigrama de área de costura.



Fuente: Elaboración propia

### 2.7.1.3 Aspectos estratégicos

**Visión:** “Vestir al mundo con propuestas innovadoras y de alta calidad, a precios competitivos, entrega oportuna y con responsabilidad social, generando valor a nuestros clientes, accionistas, colaboradores, proveedores, y la sociedad.”

**Misión:** “En el 2021 seguiremos siendo una empresa de clase mundial que pueda superar las expectativas más complejas y exigentes de nuestros clientes”.

### Valores Corporativos

Los valores de la compañía son:

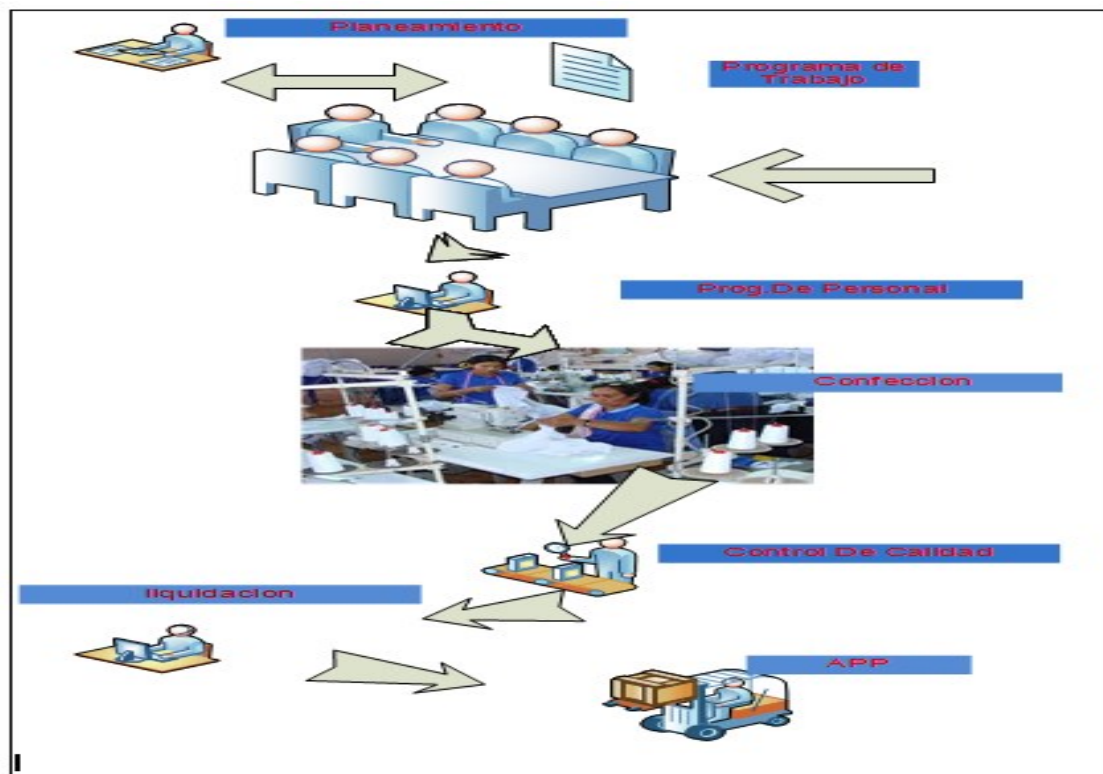
- ✓ Trabajo en equipo
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Honestidad
- ✓ Compromiso
- ✓ Innovación
- ✓ Liderazgo

### Filosofía Organizacional

La filosofía de Textiles Camones es muy considerable en valorar la identificación del personal que labora en la empresa, el comportamiento ético y responsable de parte de cada uno de los trabajadores al igual que se fomenta su capacitación y desarrollo que cada uno de ellos posee. No somos ajenos a la cultura que son la base fundamental en una empresa como el orden, disciplina, puntualidad y limpieza. Por otro lado, Promovemos al personal una actitud de cambio e innovación que requiere nuestra empresa y poder ser más competitiva en el mercado.

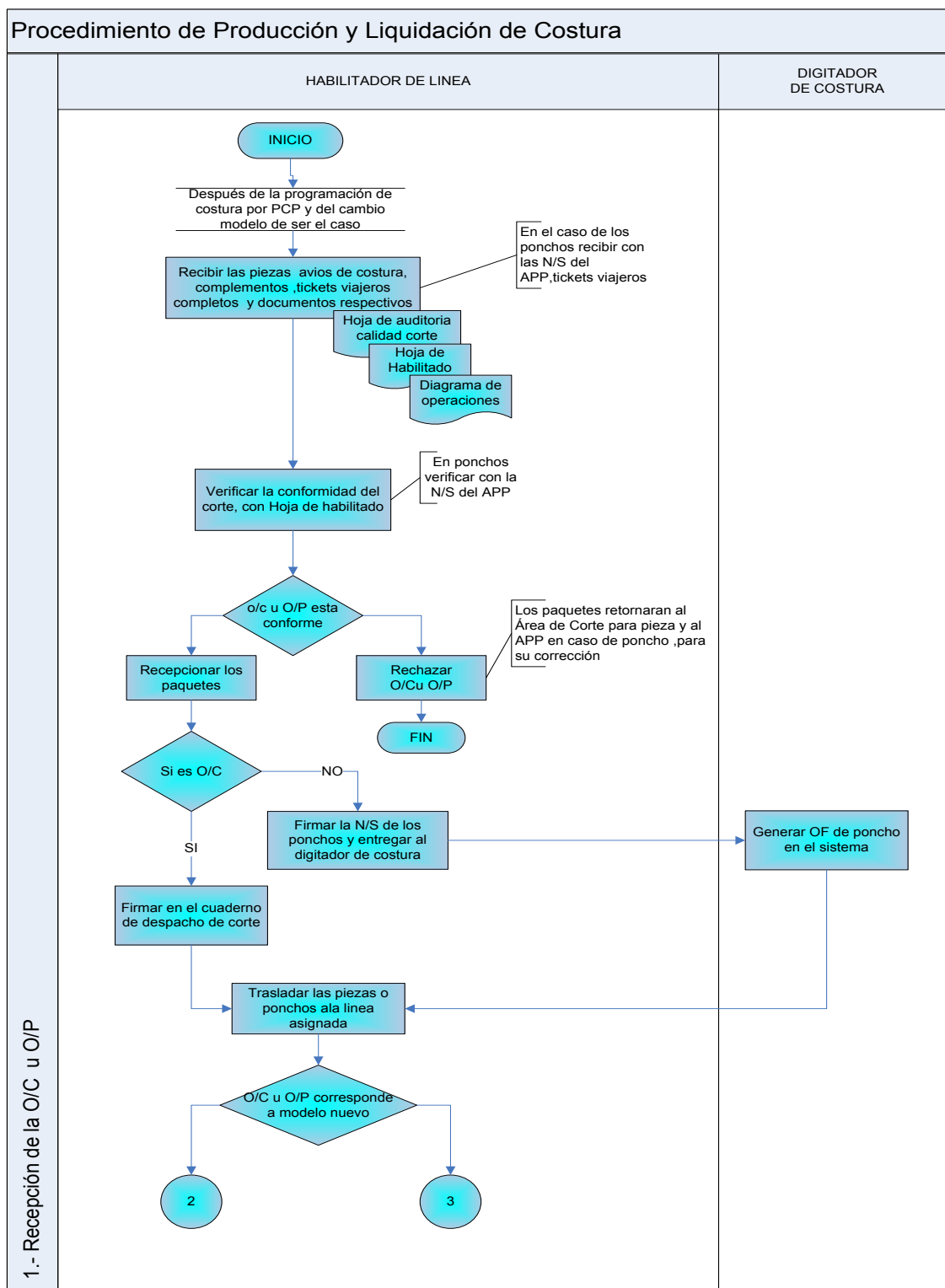
#### 2.7.1.4 Diagrama de flujo del área de costura

Figura 17: Diagrama de Flujo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 18: Procedimiento de Producción y Liquidación



Fuente: Elaboración Propia

### 2.7.1.5 Mapa de Procesos

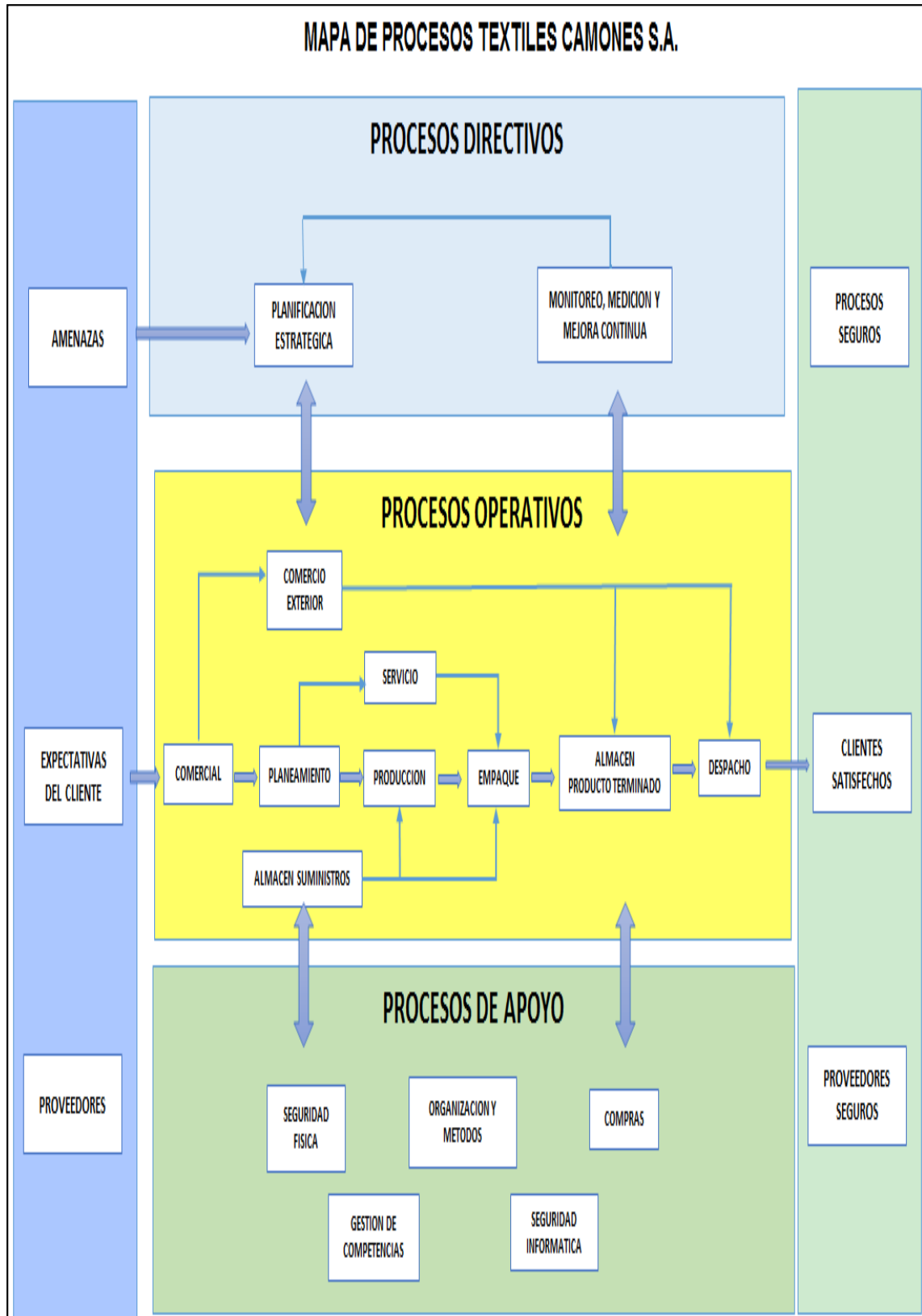
Textiles Camones S.A., definió los procesos necesarios en la organización para asegurar el eficiente funcionamiento de la Gestión de la Empresa, en estos procesos se trascienden los procesos directivos, procesos operativos y de apoyo, la representación gráfica de la secuencia e interacción de los procesos se muestra en el mapa de procesos.

Los procesos de la organización se han clasificado en tres grandes grupos partiendo de los requisitos del cliente, y se dividen en:

- a) **Procesos Estratégicos:** Compuesto por los procesos de Planificación Estratégica y el proceso de Monitoreo, medición y Mejora Continua.
- b) **Procesos de Realización u Operativos:** En el que se encuentran los procesos de Comercial, Comercio Exterior, Producción, Almacén de Avíos, Almacén de Repuestos, Almacén de Prendas en Proceso, Almacén de Tela Acabada, Empaque, Almacén de Productos Terminados, Despacho y Transporte.
- c) **Procesos de Apoyo o Soporte:** que está conformado por los procesos de Seguridad Física, Compras, Gestión de Competencias y Seguridad informática. Con las actividades, procesos y procedimientos que se desarrollan en cada uno de éstos, se hace factible gracias al cumplimiento que son los requisitos de seguridad de la organización, el cumplimiento de estos requisitos nos lleva a garantizar la mejora continua. Que esto podría mejorar de manera considerable en sistema de gestión ya sea en control y también en seguridad.



Figura 19: Mapa de Procesos



Fuente: Elaboración Propia

### 2.7.1.7 Volumen de la empresa

La empresa cuenta con dos locales, donde, se preparan las telas y se confeccionan de manera adecuada las prendas de vestir. Se trabaja en base a pedidos de los clientes de exportación.

Tabla 10: Prendas producidas mensual – 2017

PEDIDOS MENSUALES POR CLIENTES - 2017								
CLIENTE	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL PEDIDO DE JUL - DIC	% ACUM. POR CLIENTE
C&A MODAS LTDA.	98,560	94,117	108,455	110,996	60,999	121,171	594,298	29,03%
LOJAS RIACHUELO	91,060	90,534	110,719	24,167	30,291	89,601	436,372	21,31%
LOJAS RENNER S.A.	45,705	51,231	34,254	80,479	63,491	79,342	354,502	17,31%
LIFE IS GOOD	38,778	93,428	59,833	11,450	57,068	64,839	325,396	15,89%
RESTOQUE COM	69,000		38,865	23,962	16,809		148,636	7,26%
BROOKSFIELD			14,924	16,291	23,183		54,398	2,66%
VIA VENETO			9,530	15,910	9,550	6,546	41,536	2,03%
PCDA S.A.	17,172	3,040	7,969	5,079		5,714	38,974	1,90%
GUESS? INC.		4,914	10,654	2,574	5,378	7,773	31,293	1,53%
DUDALINA		12,000	3,844	4,098		2,174	22,116	1,08%
Total general	360,275	349,264	399,047	295,006	266,769	377,160	2047,521	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 2: Unidades de prendas producidas mensuales – 2017



Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación:** En la tabla 11 podemos apreciar las unidades de prendas que han sido vendidas a los clientes anunciados y los pedidos corresponden al periodo del mes de

julio a diciembre del 2017, como podemos ver que todos los meses varia la cantidad producida esto se debe a los diversos modelos que el cliente exige.

### 2.7.1.6 Base de datos antes de la implementación

A continuación, se presentarán los datos de la empresa recogidos en instrumentos de recolección, estos datos son cuantitativos por lo que son medidos mediante indicadores. Los indicadores son formulas previamente validadas que asumirán el rol de ratios para medir las dimensiones de la dependiente PRODUCTIVIDAD.

Ante esto, se presentarán los datos cuantitativos antes de la implementación del ciclo PHVA sobre la baja productividad en el área de costura.

#### 2.7.1.6.1 Base de datos (pre test) variable dependiente

Se procede a realizar la productividad de la empresa, detallándose la cantidad de prendas programadas y producidas en el área de costura.

Tabla 11: Cantidad producida en la línea 01

PRE TEST - VARIABLE DEPENDIENTE										
Linea	Fecha	Nº Operarios	Cantidad Minutos Programados 100%	TS por prenda	Cantidad Minutos Utilizados	Cantidad de Prendas Programadas	Cantidad de Prendas Terminadas	% Eficiencia	% Eficacia	% Productividad
								E=CMU / CMP X 100%	E=CPT / CPP X 100%	P=Eficiencia X Eficacia
LINEA 01	02/04/2018	11	6600	10,53	4086	402	388	62%	97%	60%
	03/04/2018	11	6600	10,54	4058	421	385	61%	91%	56%
	04/04/2018	11	6600	10,52	4082	450	388	62%	86%	53%
	05/04/2018	11	6600	10,55	4115	411	390	62%	95%	59%
	06/04/2018	11	6600	10,54	4111	408	390	62%	96%	60%
	07/04/2018	11	6600	10,52	4050	401	385	61%	96%	59%
	09/04/2018	11	6600	10,53	4107	395	390	62%	99%	61%
	10/04/2018	11	6600	10,54	3858	401	366	58%	91%	53%
	11/04/2018	11	6600	10,54	4090	399	388	62%	97%	60%
	12/04/2018	11	6600	10,55	4115	405	390	62%	96%	60%
	13/04/2018	11	6600	10,53	4107	401	390	62%	97%	61%
	14/04/2018	11	6600	10,53	3896	400	370	59%	93%	55%
	16/04/2018	11	6600	10,52	4103	397	390	62%	98%	61%
	17/04/2018	11	6600	10,53	4107	400	390	62%	98%	61%
	18/04/2018	11	6600	10,53	4086	401	388	62%	97%	60%
	19/04/2018	11	6600	10,54	4111	411	390	62%	95%	59%
	20/04/2018	11	6600	10,53	4054	415	385	61%	93%	57%
	21/04/2018	11	6600	10,52	4103	420	390	62%	93%	58%
	23/04/2018	11	6600	10,53	4159	407	395	63%	97%	61%
	24/04/2018	11	6600	10,55	4115	400	390	62%	98%	61%
	25/04/2018	11	6600	10,53	4096	399	389	62%	97%	61%
	26/04/2018	11	6600	10,54	4111	401	390	62%	97%	61%
	27/04/2018	11	6600	10,56	4076	400	386	62%	97%	60%
	28/04/2018	11	6600	10,53	4107	400	390	62%	98%	61%
	30/04/2018	11	6600	10,57	4122	398	390	62%	98%	61%
	02/05/2018	11	6600	10,53	4096	400	389	62%	97%	60%
	03/05/2018	11	6600	10,52	4103	400	390	62%	98%	61%
	04/05/2018	11	6600	10,53	4107	411	390	62%	95%	59%
	05/05/2018	11	6600	10,52	4134	400	393	63%	98%	62%
	07/05/2018	11	6600	10,54	4111	400	390	62%	98%	61%
Total	30 Muestras	11	6600	10,53	4086	405	388	62%	96%	59%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Cantidad producida en la línea 02

PRE TEST - VARIABLE DEPENDIENTE										
Linea	Fecha	N° Operarios	Cantidad Minutos Programados 100%	TS por prenda	Cantidad Minutos Utilizados	Cantidad de Prendas Programadas	Cantidad de Prendas Terminadas	% Eficiencia	% Eficacia	% Productividad
								E=CMU / CMP X 100%	E=CPT / CPP X 100%	P=EFICIENCIA X EFICACIA
LINEA 02	02/04/2018	11	6600	10,55	4220	403	400	64%	99%	63%
	03/04/2018	11	6600	10,54	4058	421	385	61%	91%	56%
	04/04/2018	11	6600	10,53	4086	451	388	62%	86%	53%
	05/04/2018	11	6600	10,55	4146	411	393	63%	96%	60%
	06/04/2018	11	6600	10,51	4099	407	390	62%	96%	60%
	07/04/2018	11	6600	10,52	4050	401	385	61%	96%	59%
	09/04/2018	11	6600	10,53	4107	395	390	62%	99%	61%
	10/04/2018	11	6600	10,54	3858	400	366	58%	92%	53%
	11/04/2018	11	6600	10,54	4090	399	388	62%	97%	60%
	12/04/2018	11	6600	10,51	4099	405	390	62%	96%	60%
	13/04/2018	11	6600	10,53	4159	401	395	63%	99%	62%
	14/04/2018	11	6600	10,53	3896	400	370	59%	93%	55%
	16/04/2018	11	6600	10,52	4103	397	390	62%	98%	61%
	17/04/2018	11	6600	10,52	4124	400	392	62%	98%	61%
	18/04/2018	11	6600	10,53	4075	401	387	62%	97%	60%
	19/04/2018	11	6600	10,54	4111	412	390	62%	95%	59%
	20/04/2018	11	6600	10,53	4044	416	384	61%	92%	57%
	21/04/2018	11	6600	10,53	4107	420	390	62%	93%	58%
	23/04/2018	11	6600	10,51	4151	407	395	63%	97%	61%
	24/04/2018	11	6600	10,55	4115	400	390	62%	98%	61%
	25/04/2018	11	6600	10,53	4096	398	389	62%	98%	61%
	26/04/2018	11	6600	10,54	4121	401	391	62%	98%	61%
	27/04/2018	11	6600	10,56	4076	405	386	62%	95%	59%
	28/04/2018	11	6600	10,53	4107	400	390	62%	98%	61%
	30/04/2018	11	6600	10,56	4129	398	391	63%	98%	61%
	02/05/2018	11	6600	10,53	4096	400	389	62%	97%	60%
	03/05/2018	11	6600	10,52	4103	400	390	62%	98%	61%
	04/05/2018	11	6600	10,53	4096	411	389	62%	95%	59%
	05/05/2018	11	6600	10,52	4113	400	391	62%	98%	61%
	07/05/2018	11	6600	10,54	4132	402	392	63%	98%	61%
Total	30 Muestras	11	6600	10,53	4092	405	389	62%	96%	59%

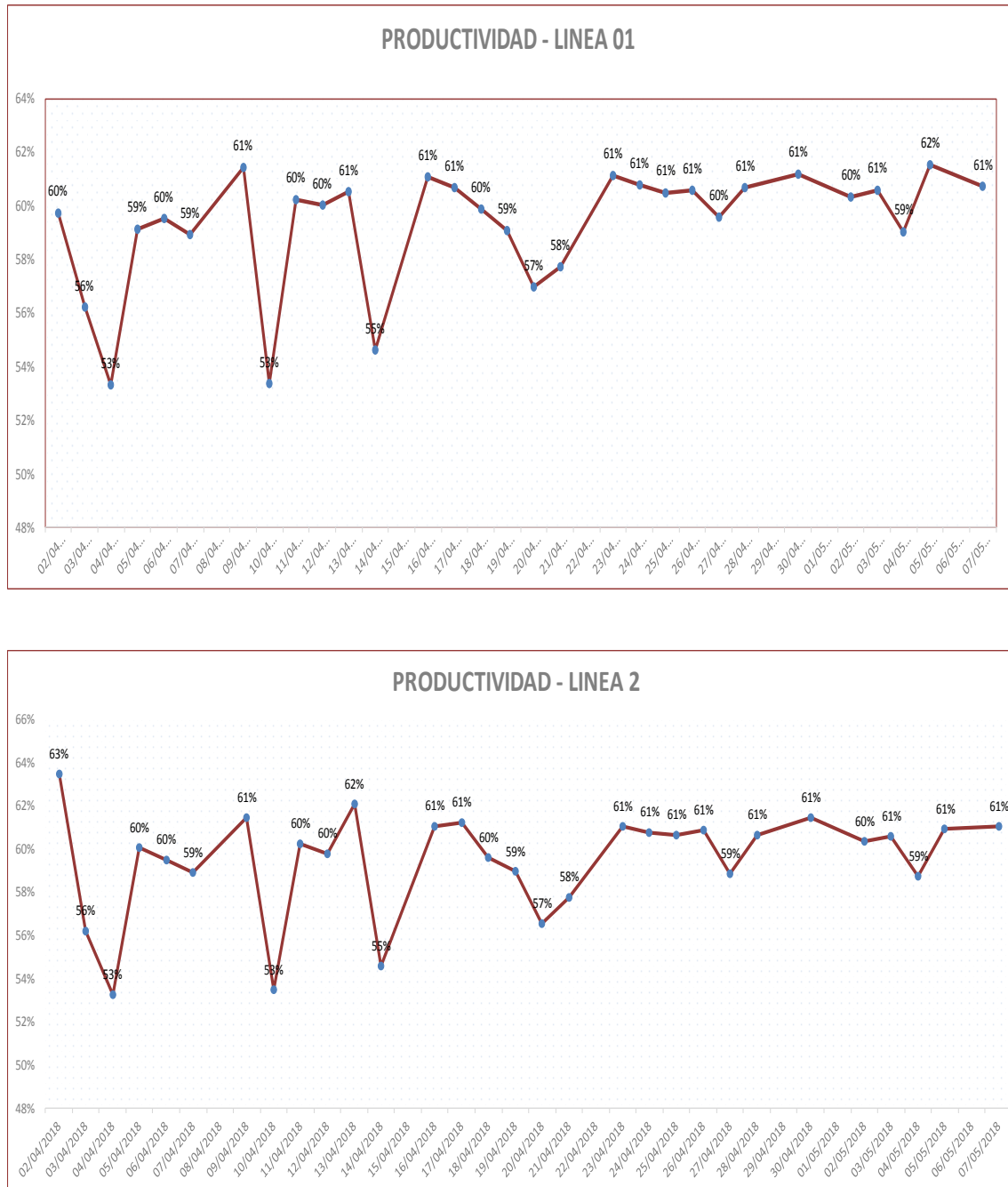
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Resumen de la cantidad producida en las líneas 1 y 2

Resumen Pre Tests - Productividad										
Linea	Fecha	N° Operarios	Cantidad Minutos Programados 100%	TS por prenda	Cantidad Minutos Utilizados	Cantidad de Prendas Programadas	Cantidad de Prendas Terminadas	% Eficiencia	% Eficacia	% Productividad
								E=CMU / CMP X 100%	E=CPT / CPP X 100%	P=EFICIENCIA X EFICACIA
Lin 01	30 Muestras	11	6600	10,53	4086	405	388	62%	96%	59%
Lin 02	30 Muestras	11	6600	10,53	4092	405	389	62%	96%	59%
Total	30 Muestras	22	6600	10,53	4089	405	388	62%	96%	59%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Productividad Antes de la Mejora



Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** En el gráfico 3 podemos ver la realidad de la productividad de las líneas, además de tener una baja eficiencia, no se mantiene, hay días que tiene declives por el ausentismo de los trabajadores, contamos con colaboradores que solo manejan una operación y por ello existe un desbalance de la línea, demoras en el arranque de la línea.

### 2.7.1.6.2 Base de datos (pre test) variable independiente

Se procede a mostrar las bases de datos de los indicadores de la variable independiente de las dimensiones PHVA.

Tabla 14: Porcentaje de Cumplimiento de las OP.

PRE TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE				
Fecha	N° OP	Cantidad de Ordenes Programadas - COP	Cantidad de Ordenes Entregadas - COE	% de Cumplimiento
				$PC = COE / COP \times 100\%$
02/04/2018	1012	805	676	79%
03/04/2018	1012	842	655	
04/04/2018	1012	901	656	
05/04/2018	1012	822	652	
06/04/2018	1012	815	668	
07/04/2018	1012	802	656	
<b>Total</b>		<b>4987</b>	<b>3963</b>	
09/04/2018	1013	790	664	80%
10/04/2018	1013	801	612	
11/04/2018	1013	798	654	
12/04/2018	1013	810	654	
13/04/2018	1013	802	653	
14/04/2018	1013	800	626	
<b>Total</b>		<b>4801</b>	<b>3863</b>	
16/04/2018	1014	794	664	81%
17/04/2018	1014	800	662	
18/04/2018	1014	802	655	
19/04/2018	1014	823	649	
20/04/2018	1014	831	657	
21/04/2018	1014	840	666	
<b>Total</b>		<b>4890</b>	<b>3953</b>	
23/04/2018	1015	814	674	82%
24/04/2018	1015	800	665	
25/04/2018	1015	797	658	
26/04/2018	1015	802	650	
27/04/2018	1015	805	660	
28/04/2018	1015	800	666	
<b>Total</b>		<b>4818</b>	<b>3973</b>	
30/04/2018	1016	796	648	81%
02/05/2018	1016	800	637	
03/05/2018	1016	800	668	
04/05/2018	1016	822	661	
05/05/2018	1016	800	661	
07/05/2018	1016	802	651	
<b>Total</b>		<b>4820</b>	<b>3926</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Cantidad realizada

PRE TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE					
Fecha	Cantidad de Prendas Programadas - CPP	Cantidad de Prendas Confeccionadas - CPC	Cantidad de Prendas Falladas - CPF	% de Cantidad Prendas Falladas	% de Cantidad Realizada
				PF= PF /CPC X 100%	CR= (CPC - CPF) / CPP X 100%
02/04/2018	805	788	112	14%	84%
03/04/2018	842	770	115	15%	78%
04/04/2018	901	776	120	15%	73%
05/04/2018	822	783	131	17%	79%
06/04/2018	815	780	112	14%	82%
07/04/2018	802	770	114	15%	82%
09/04/2018	790	780	116	15%	84%
10/04/2018	801	732	120	16%	76%
11/04/2018	798	776	122	16%	82%
12/04/2018	810	780	126	16%	81%
13/04/2018	802	785	132	17%	81%
14/04/2018	800	740	114	15%	78%
16/04/2018	794	780	116	15%	84%
17/04/2018	800	782	120	15%	83%
18/04/2018	802	775	120	15%	82%
19/04/2018	823	780	131	17%	79%
20/04/2018	831	769	112	15%	79%
21/04/2018	840	780	114	15%	79%
23/04/2018	814	790	116	15%	83%
24/04/2018	800	780	115	15%	83%
25/04/2018	797	778	120	15%	83%
26/04/2018	802	781	131	17%	81%
27/04/2018	805	772	112	15%	82%
28/04/2018	800	780	114	15%	83%
30/04/2018	796	781	133	17%	81%
02/05/2018	800	778	141	18%	80%
03/05/2018	800	780	112	14%	84%
04/05/2018	822	779	118	15%	80%
05/05/2018	800	784	123	16%	83%
07/05/2018	802	782	131	17%	81%
<b>Total</b>	24316	23291	3613	16%	81%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Cantidad verificada y reprocesada

PRE TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE					
Fecha	Cantidad Total de Prendas por Auditadas - CTA	Cantidad de Prendas Auditadas - CPA	Cantidad de Prendas Reprocesadas - CPR	% de Cantidad Verificada	% de Cantidad Reprocesada
				CV= CPA / CTA X 100%	CR= CPR / CTP X 100%
02/04/2018	788	550	200	70%	25%
03/04/2018	770	580	215	75%	28%
04/04/2018	776	500	190	64%	24%
05/04/2018	783	520	205	66%	26%
06/04/2018	780	515	190	66%	24%
07/04/2018	770	560	198	73%	26%
09/04/2018	780	490	180	63%	23%
10/04/2018	732	490	186	67%	25%
11/04/2018	776	500	199	64%	26%
12/04/2018	780	515	204	66%	26%
13/04/2018	785	525	201	67%	26%
14/04/2018	740	580	199	78%	27%
16/04/2018	780	600	210	77%	27%
17/04/2018	782	590	202	75%	26%
18/04/2018	775	495	219	64%	28%
19/04/2018	780	505	220	65%	28%
20/04/2018	769	515	223	67%	29%
21/04/2018	780	530	219	68%	28%
23/04/2018	790	540	206	68%	26%
24/04/2018	780	495	189	63%	24%
25/04/2018	778	525	178	67%	23%
26/04/2018	781	530	150	68%	19%
27/04/2018	772	510	175	66%	23%
28/04/2018	780	505	160	65%	21%
30/04/2018	781	555	185	71%	24%
02/05/2018	778	560	188	72%	24%
03/05/2018	780	487	174	62%	22%
04/05/2018	779	525	169	67%	22%
05/05/2018	784	535	192	68%	24%
07/05/2018	782	555	173	71%	22%
<b>Total</b>	23291	15882	5799	68%	25%

Fuente: Elaboración propia



### 2.7.1.8 Análisis de las principales causas

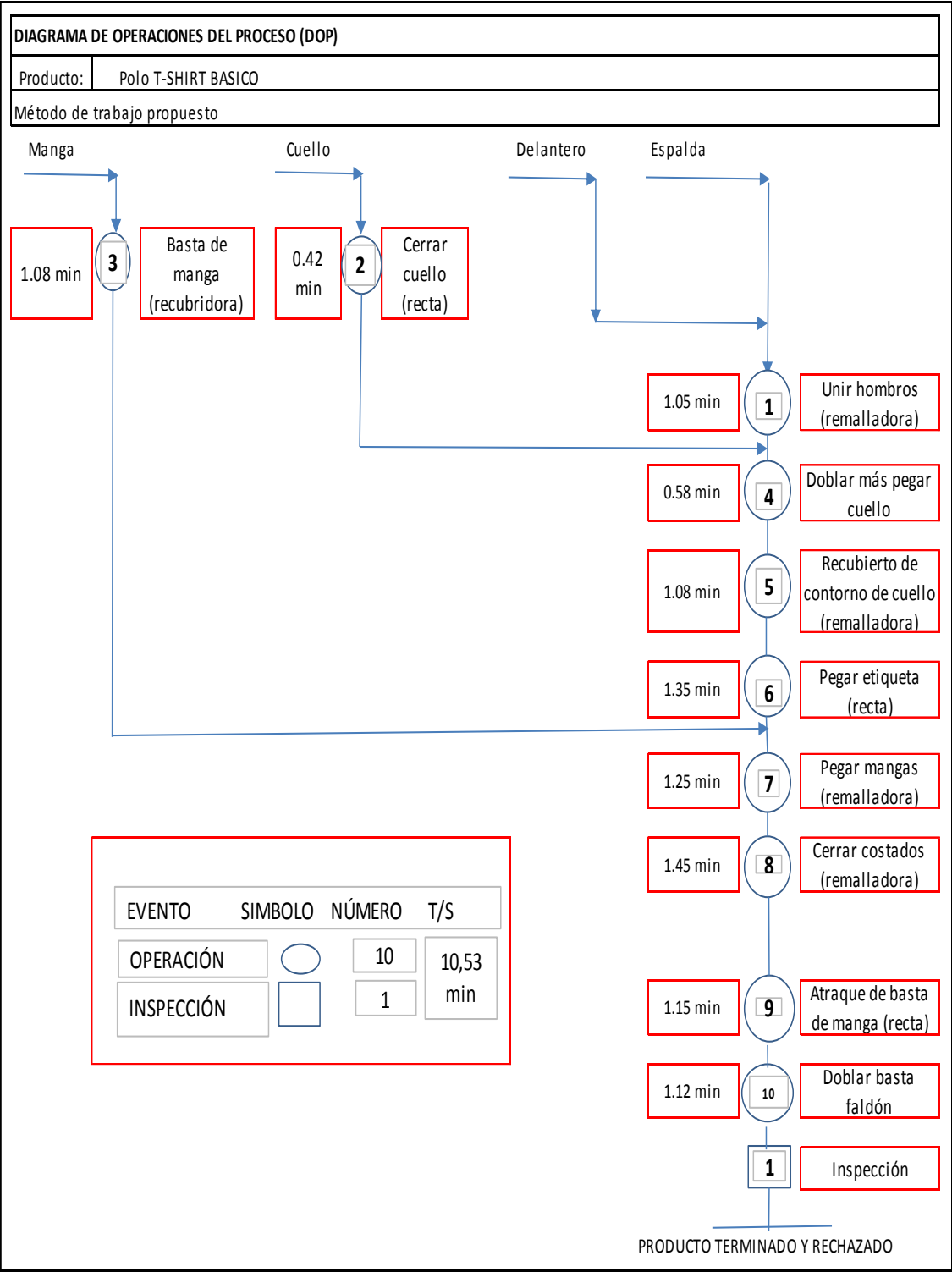
Tabla 17: Análisis de las causas principales que generan la baja productividad

ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES CAUSAS			
Causas de baja productividad	Frecuencia acumulada	%TOTAL	Descripción
Cantidad elevada de prendas falladas	47	19%	1.-Falta de puntos de control de inspección
Deficiente aseguramiento de calidad	33	14%	1.-Falta de registros para el control de la inspección
Falta de capacitación	32	13%	1.Falta de conocimientos básicos de calidad 2.-Desconocimiento de técnicas para mejorar el tiempo en los procesos
Tiempo elevado en los procesos	31	13%	1.-Demoras por mala distribución de la línea 2.-Rotación de personal
Falta de control de tiempos en los procesos	29	12%	1.-Falta de control de tiempos en la elaboración del producto 2.-Falta de control de tiempo en los procesos
Piezas faltantes de las prendas	23	9%	1.-Falta de formatos para el control, al recepcionar las prendas del área de corte

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.9 DOP y DAP Antes de la propuesta de mejora

Tabla 18: Diagrama de Operaciones de Proceso de Polo T-SHIRT BASICO



Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Diagrama de Análisis de Proceso de Polo T-SHIRT BASICO

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS - DAP									
UBICACIÓN		EMPRESA DE CONFECCIONES			CUADRO DE RESUMEN				
ACTIVIDAD		ELABORACIÓN DE POLOS			ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO		
REALIZADO POR		TESISTA			OPERACIÓN	10	10		
MODELO		T-SHIRT BASICO			OPER. MIXTA	0	0		
AREA		LINEA DE PRODUCCIÓN DE COSTURA			TRANSPORTE	2	1		
MAQUINAS	RECTA					INSPECCIÓN	1	4	
	REMALLE					DEMORA	0	0	
	RECUBIERTO	INICIA EN	TRASLADO DE PAQUETES		ALMACENAJE	0	0		
		FINALIZA EN	INSPECCION		TIEMPO (MIN.)	10,53	6,4		
MODO ACTUAL					DISTANCIA (M)	10	7		
N°	DETALLE DE ACTIVIDADES		○	◻	⇒	□	D	▽	OBSERVACIÓN
1	Trasladar los paquetes a la primera operación								
2	Graduación de maquinas								
3	Unir hombros								
4	Cerrar cuello								
5	Basta de manga								
6	Doblar más pegar cuello								
7	Recubierto de contorno de cuello								
8	Pegar etiqueta								
9	Pegar mangas								
10	Cerrar costados								
11	Atraque de basta de manga								
12	Doblar basta faldón								
13	Trasladar los paquetes a mesa de manuales								
14	Retirar adhesivos y sacudir la prenda								
15	Inspección								

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.2 Propuesta de Mejora

La propuesta de mejora para el presente proyecto está enfocada en la aplicación del ciclo PHVA, que también es conocido como herramienta de calidad y será usada como mejora continua para mejorar la productividad en el área de costura de la empresa Textiles Camones S.A. El ciclo PHVA fue considerado en base a la matriz de priorización presentada anteriormente en la tabla 4, luego de organizar los problemas por áreas, determinándose que es en el área de procesos la alta criticidad. Además, se consideró el ciclo PHVA por ser una herramienta no muy costosa para implementarla y porque no requiere de mucho tiempo para ejecutarla. El PHVA se enfocará en mejorar la productividad mediante la mejora continua, mejorando la calidad del producto, aumentando la satisfacción del cliente y potenciando el desempeño de empleados.

A continuación, se presentará el esquema de ejecución del PHVA mediante el diagrama de GANTT, en el que se pondrá a detalle las actividades necesarias para llevar a cabo la mejora, las cuales están resumidas en el siguiente orden:

- a. Aplicación del PHVA
- b. Recolección de información (Pre test)
- c. Planeamiento General
- d. Ejecución del PHVA
- e. Aplicación de los ocho pasos de las etapas del ciclo PHVA
- f. Recolección de información (Post test)
- g. Comparación de resultados
- h. Conclusiones
- i. Recomendaciones

Estos pasos se explicarán a detalle en la tabla 20: Diagrama de Gantt de la propuesta de mejora, donde se especifica el inicio y final de cada actividad para mejor comprensión.

A continuación, se presentará el diagrama de GANTT, en el que se pondrá a detalle las actividades necesarias para llevar a cabo la mejora.

### 2.7.2.1 Cronograma de actividades a desarrollar

Tabla 20: Diagrama de Gantt de la propuesta de mejora

N° de Actividades	jun-18				jul-18				ago-18				sep-18				oct-18				nov-18			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Aplicación del PHVA																								
Recolección de información (Pre Test)																								
Planeamiento general																								
Identificación del área a evaluar																								
Planificación de tareas PHVA																								
Selección de herramientas																								
Implementación de la propuesta																								
Implementación de herramientas control de calidad																								
Capacitación de personal operativo y auditores																								
Implementación de herramientas del Sistema de Producción Esbelto																								
Implementación del Sistema jalar																								
Implementación de procesamiento de recepción de las prendas en piezas																								
Implementación de plan de actividades para bajar el porcentaje de fallas de costura																								
Recolección de información (Pos Test)																								
Comparación de resultados																								
Evaluación de resultados iniciales (Pre Test)																								
Evaluación de nuevos resultados (Post Test)																								
Discusión de resultados																								
Conclusión y recomendaciones																								

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.2.2 Costo del proyecto

A continuación, se presenta el esquema de costos en los que incurre la aplicación de la metodología del ciclo PHVA en el área de costura.

Tabla 21: Costo de aplicación del ciclo PHVA

PROYECTO	DEFINICIÓN	ACTIVIDADES	MONTO\$/.
APLICACIÓN DEL CICLO PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE COSTURA DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES SA	IDENTIFICAR LA SITUACIÓN ACTUAL	DEFINIR EL PROBLEMA	120,00
		MATERIALES PARA LA INVESTIGACIÓN	710,00
		ANALIZAR Y EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE COSTURA	150,50
	ESTRUCTURA DEL PROYECTO	REUNIÓN DE COORDINACIÓN	160,00
		ELEGIR LA METODOLOGÍA DEL PHVA	105,00
	DIAGNOSTICO DE LAS CAUSAS MAS IMPORTANTES	ANÁLISIS DE LAS HERRAMIENTAS DE CONTROL DE CALIDAD	62,20
		REALIZACIÓN DEL DOP Y DAP	70,00
		VERIFICACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	1114,50
	PLAN DE MEDIDAS	REUNIÓN Y COORDINACIÓN CON EL JEFE DEL AREA	55,80
		ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO	37,40
	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA	REUNIÓN CON LOS COLABORADORES	91,20
		CAPACITACIONES	2514,90
	RESULTADOS	REVISIÓN DE RESULTADOS	90,80
		ELABORACIÓN FINAL DE REPORTES DE CONTROL	85,80
		ANÁLIZAR COSTO BENEFICIO DE LA MEJORA	145,50
	INFORME FINAL	INFORME DE RESULTADOS	95,00
IMPORTE TOTAL			5608,60

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.3 Implementación de la Propuesta

En este punto se procederá con la aplicación del ciclo PHVA, mostrando detalladamente cada etapa de la implementación.

Las actividades que se desarrollarán en la implementación están contrastadas en la tabla 20 (Diagrama de Gantt) de la propuesta de mejora mostrada anteriormente.

#### 2.7.3.1 Aplicación del PHVA

La primera parte de la aplicación del PHVA consiste en la conversación con el encargado del área en estudio, para informarle acerca de la herramienta PHVA y como mejorar la productividad en el área de costura, con la finalidad de realizar la aplicación de la herramienta y conseguir la mejora continua.

### **2.7.3.2 Recolección de información antes de la mejora (pre test)**

Con la finalidad de conocer que hubo una mejora en la productividad, se debe realizar la recolección de datos antes de implementar la herramienta del ciclo PHVA, estos datos serán la base para evaluar la nueva medición después de la mejora y comprobar si hubo mejoras.

La base de datos (pre test) se presentó anteriormente en el ítem 2.7.1. Situación actual. Los datos serán presentados en registros de datos que son los siguientes:

- A. Cantidad Producida en la línea 1 (Tabla 11)
- B. Cantidad Producida en la línea 2 (Tabla 12)
- C. Resumen de la cantidad producida en las líneas 1 y 2 (Tabla 13)
- D. Porcentaje de cumplimiento de las OP (Tabla 14)
- E. Porcentaje de la cantidad realizada (Tabla 15)
- F. Porcentaje de la cantidad verificada y reprocesada (Tabla 16)

Estas bases de datos serán comparadas con la nueva base de datos después de implementar el PHVA en el área de costura.

### **2.7.3.3 Planeamiento general**

En esta etapa de la implementación se explicará la planificación de las tareas que el ciclo de Deming tomará para mejorar la productividad. La planificación de las actividades de la ejecución brinda las estrategias necesarias para efectuar correctamente las actividades propuestas.

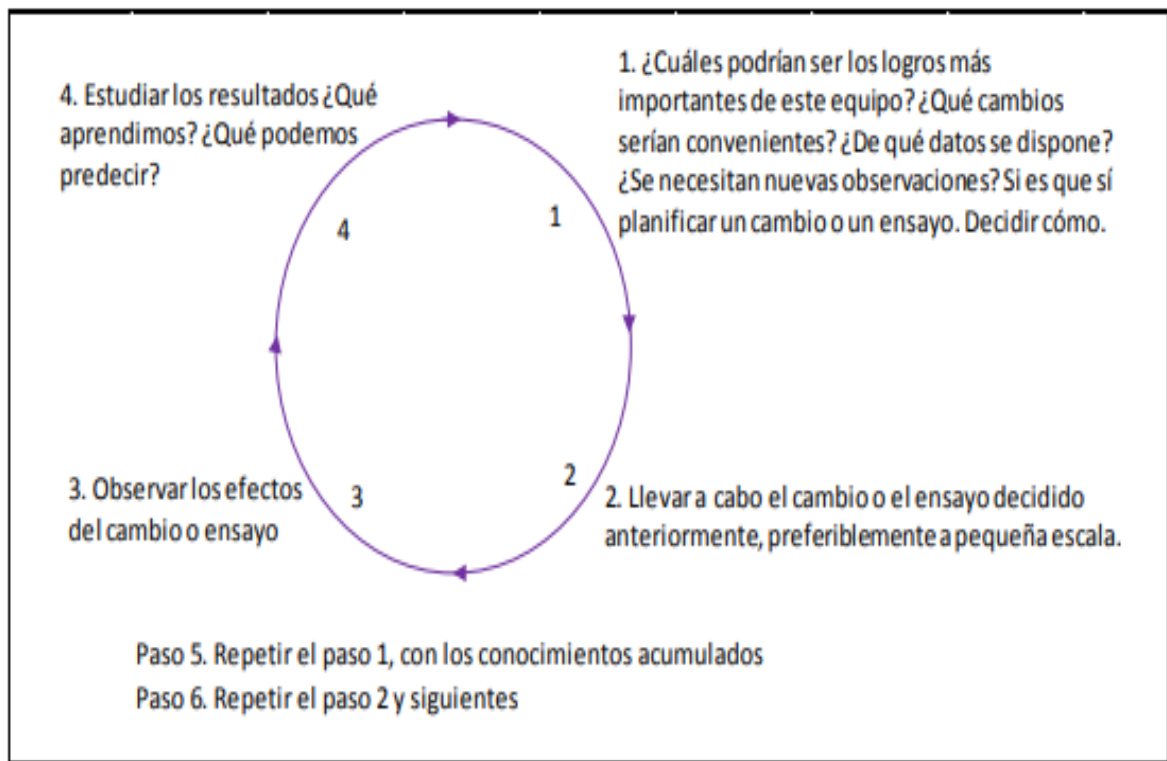
#### **2.7.3.3.1 Identificación del área a evaluar**

Dentro de todas las áreas, el problema de investigación se encuentra en el área de procesos, esta identificación se apreció mediante la estratificación mostrada en el ítem 1.1 realidad problemática, tabla 3.

#### **2.7.3.3.2 Planificación de tareas del PHVA**

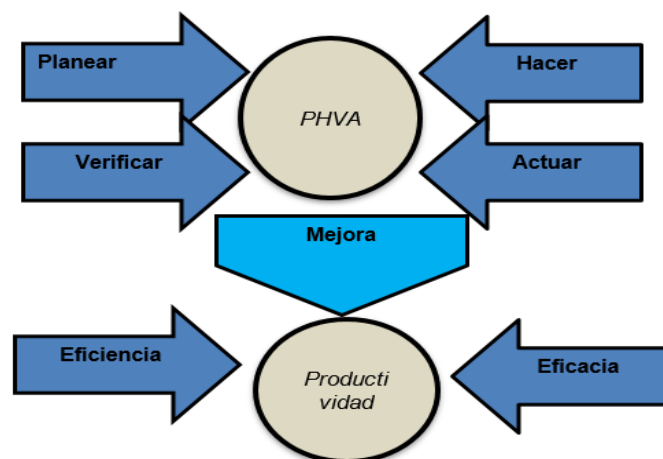
Para saber que herramientas del PHVA se utilizaran para mejorar la productividad en el proceso, se consultó con William Edwards Deming, en su libro “Calidad, productividad y competitividad”. En este libro aparece el ciclo de Shewhart, la cual se puede apreciar en la figura 20. Deming (1989)

Figura 20: El ciclo de Shewart



Fuente: Calidad, productividad y competitividad. Deming (1989)

Figura 21: Interpretación de las tareas del PHVA y su relación con la productividad



Fuente: Elaboración propia

De la figura 21 se observa que las herramientas que se utilizarán para ejecutar el PHVA son planear, hacer, verificar y actuar estas permitirán que el PHVA mejore la productividad en el área de costura. La medición de la productividad será mediante los índices de eficiencia y eficacia.



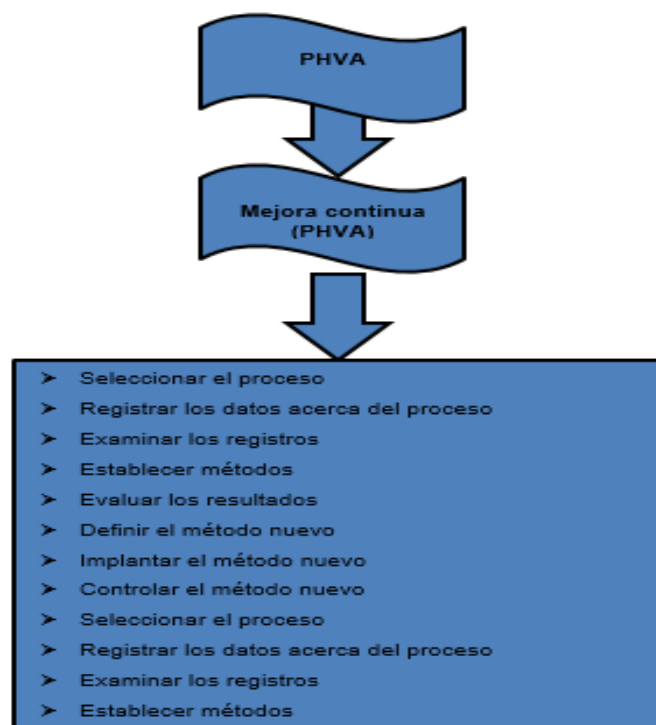
Conforme se vaya implementando las herramientas del PHVA se deben ver las mejoras en esos dos índices de la productividad.

#### 2.7.3.3 Selección de herramientas del PHVA

Una vez identificada el área donde se desarrollará la investigación y de planificar las tareas del PHVA, se deben seleccionar las herramientas a utilizar para la ejecución del PHVA.

A continuación, se presentarán en la figura 22, las herramientas del PHVA con los pasos que se deben seguir para ejecutarlas.

Figura 22: Pasos a seguir de las herramientas del PHVA



Fuente: Adaptado según Kanawaty

En la figura 22 se presentan los pasos a seguir para la realización de la mejora continua PHVA mediante la ejecución de la mejora continua mediante la aplicación de los ocho pasos para el estudio del trabajo mediante Kanawaty.

El desarrollo de estos pasos para la herramienta del PHVA se explicará a detalle en la implementación de la mejora, presentada a continuación.

#### 2.7.4 Implementación de la mejora PHVA

Las herramientas del PHVA que se utilizarán serán reflejadas en este apartado. Aquí se

detallará el paso a paso de las acciones necesarias para aplicar el PHVA y luego tomar los datos para el post test.

#### **2.7.4.1 Implementar técnicas para mejorar el control de la calidad**

##### **2.7.4.1.1 Puntos de control o inspección**

La responsabilidad de obtener productos de calidad es del equipo involucrado que lo elabora. Por lo cual, cada colaborador debe ser responsable de realizar su propia autoinspección por cada producto que confecciona, como es claro que el trabajador es la persona que sabe de inmediato que el producto que está elaborando es el correcto o tiene defectos, por ello daremos inicio de esta técnica del autocontrol o autoinspección que sea por medio del mismo colaborador de línea y a la tendremos una persona encargada de la inspección de prendas durante el proceso y no esperar a que recién terminada la prenda pase por el proceso de inspección, de tal manera que tenemos que reducir los reprocesos y fallas en la elaboración de las prendas.

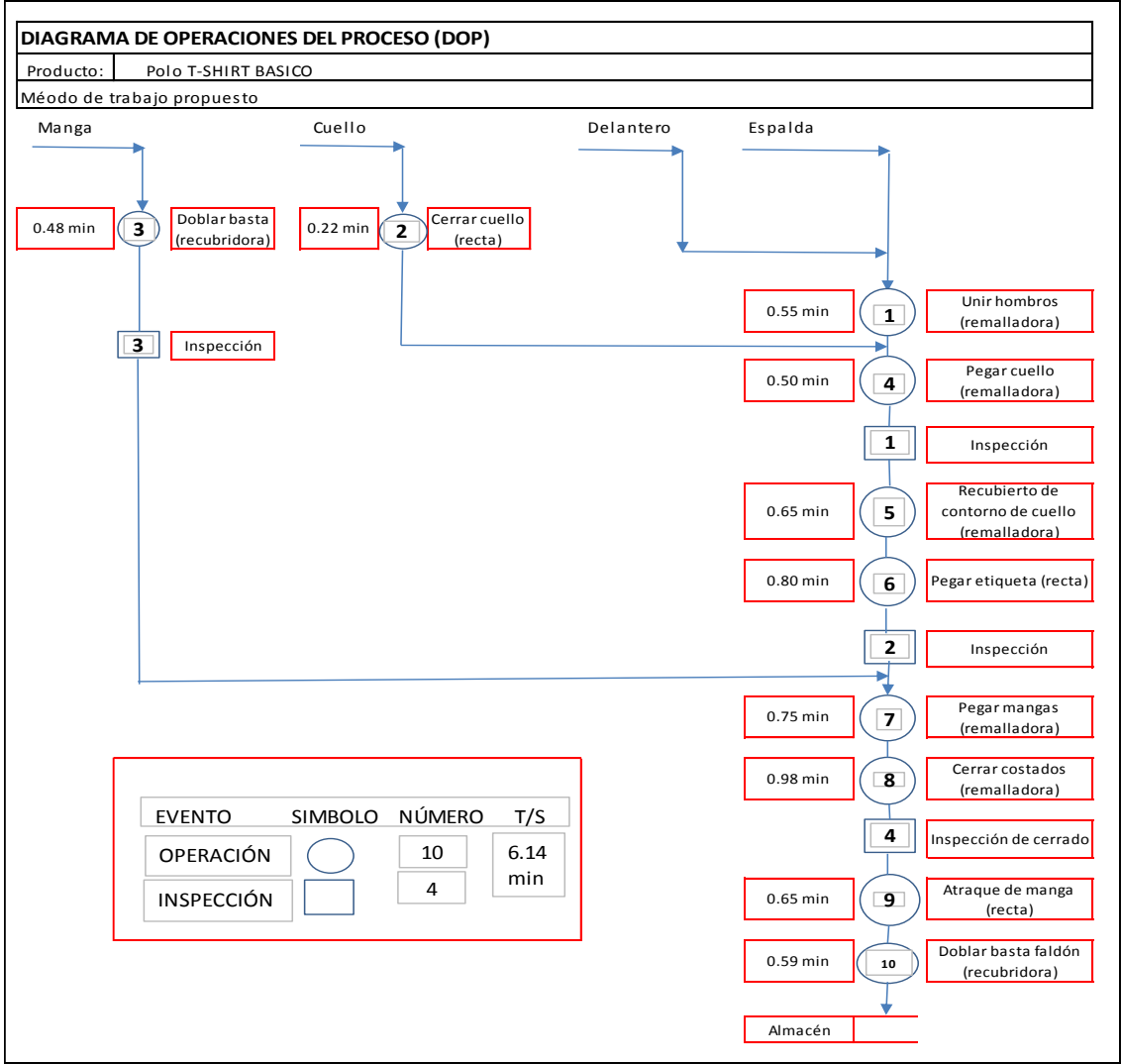
Podemos mencionar que en los inicios que se estuvo trabajando con el área de costura, se pudo ver que los operarios desconocían y tampoco creen que son responsables de producir producto de calidad, ellos siempre esperan que la persona encargada como inspector les dé la alerta de su trabajo que están realizando, es decir si está bien o tiene defectos. Por lo tanto, encontramos que los defectos se detectaban recién al término de la elaboración de las prendas, al día siguiente o después de varios días, también hay casos que la producción a retornado del área de acabados porque recién se pudo detectar que había prendas desconformes.

Antes de realizar la implementación de la técnica del autocontrol o autoinspección, se tuvo que capacitar a todo el personal involucrado, donde se le enseñó que en conjunto trabajaremos para reducir los defectos, inculcando que cada operación que realice debe estar perfecta, de tal manera que al recibir y entregar la prenda para la operación siguiente, ellos mismos deben hacer el autocontrol de la calidad del producto, también se enseñó a leer la ficha técnica de ingeniería, a revisar la muestra (prototipo) que nos proporciona el área de Desarrollo de Prenda, revisar los procedimientos para evitar los fallos que puedan presentarse en el proceso, se les enseñó sobre los requisitos indispensables de calidad en cada operación, también se recalcó el proceso de la autoinspección.

La autoinspección debe realizarse al inicio de cada actividad, en el proceso de la confección y hacer seguimiento de la línea por el supervisor; para lo cual debería estar concentrado(a) en su trabajo y en estado de alerta para corregir a tiempo algún defecto que se presentara, con estas técnicas los resultados que se han podido observar son favorables para la empresa, hemos disminuido el porcentaje de reprocesos y fallas, esto se ha constatado atreves de los resultados obtenidos por los registros de la persona encargada de inspeccionar las prendas, podemos decir que estos resultados seguirán mejorando de manera progresiva, porque todo el equipo está comprometido en realizar su propio autocontrol o autoinspección.

A continuación, se presenta DOP, con puntos estratégicos para la autoinspección.

Tabla 22: DOP Propuesto



Fuente: Elaboración propia

#### 2.7.4.1.2 Registrar los resultados de la inspección al 100%

Registrar todos los pormenores hasta el mínimo detalle nos será de gran utilidad, porque nos permitirá medir y conocer la situación de la línea y recién de ahí partir la mejora, tal como nos enseña Deming, lo que no se medir no podremos controlar.

Se conoce que el área de costura no cuenta ni lleva registros de la cantidad de prendas con composturas, fallas, ni de qué línea salen, por lo que al preguntarles al inspector recién podíamos obtener la información, donde nos manifestaba casi la mayoría de prenda eran composturas y el maquinista manifestaba que casi nunca las tenía.

Desde ahí nos vemos obligados a implementar un formato para el registro en su totalidad de las inspecciones, de tal manera que estos reportes nos ayuden a conocer la situación actual del proceso de producción y poder informar a los colaboradores de los errores que existen y que son producidos por cada uno de los integrantes que conformaban la línea de producción.

En el anexo 2 adjunto el formato implementado para el control de calidad, es un formato que será usado por la inspectora quien anotara los resultados de cada línea y luego serán informados a todos los colaboradores.

A continuación, en la tabla 23 mostramos un resumen de los primeros resultados.

Tabla 223: Resumen de Inspección

RESUMEN DE LOS REPORTES DE INSPECCIÓN									COMPOSTURAS POR TIPO DE MÁQUINA		
Fecha	OP	Total Inspeccionado	Primeras	Manchas	Contaminado	Segunda	Zurcido	Compostura	Costura recta	Remalle	Recubierto
TOTAL	1012	4667	2773	521	138	55	661	527	301	98	128
%			59%	11%	3%	1%	14%	11%	6%	2%	3%

Fuente. Elaboración propia

Los datos mostrados en la tabla 23, es un resumen de los diferentes defectos encontrados podemos ver que en manchas tenemos 11% de imperfecciones en el cual este defecto el porcentaje a recuperar es alto, con la operación de desmanche es probable de recuperar el mayor porcentaje de prendas. Para el defecto de contaminado tenemos un 3% sobre todo este defecto viene desde la tela, del área de corte o hasta del área de costura, este defecto se recupera con la operación de descontaminado. Prendas de segunda tenemos un 1%,

que generalmente viene desde la tela. Con lo que refiere a las fallas de zurcido tenemos 14% y compostura 11%, estas fallas generalmente son del área de costura; pueden ser por el operario maquinista, por el operario manual, por puntadas incompletas o saltadas, estas fallas vienen hacer reprocesos.

#### 2.7.4.2 Capacitación de personal

Como indica Siliceo (2004); la capacitación debe tener un objetivo o necesidad de la empresa que necesite realizar cambios, con el fin de generar ganancias. Para ello debe contar con personal calificado y con los conocimientos necesarios para el desarrollo de sus actividades. De tal manera que debemos enseñar los colaboradores a mejorar sus competencias, en la tabla 23 se detallan los temas que serán desarrollados a cargo de cada profesional en su tema junto con el personal operario. Antes de dar inicio el desarrollo de estas capacitaciones se optó por realizar una evaluación a todos los colaboradores sobre temas relacionados a conocimientos teóricos y prácticos que se relacionen a sus actividades del día a día, se adjunta evaluación en el anexo 3, este resultado nos ayudó para elaborar los temas de capacitación.

A continuación, en la tabla 24, tenemos los temas en que se capacitaran a los colaboradores, los temas son conceptos básicos de calidad, leer la ficha técnica, revisar el prototipo antes de iniciar con el proceso de la confección, identificar los defectos, tener en cuenta los tiempos planificados en cada operación, que es la mejora continua, en otros temas.

Tabla 24: Cronograma de capacitación

Actividad	Septiembre							Octubre				
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie
	10	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	5
Conceptos básicos de calidad	X									X		
Ficha técnica	X									X		
Prototipo	X									X		
Defectos de confección	X									X		
Toma de tiempos		X									X	
Registro de información		X									X	
Sistema jalar		X									X	
Autocontrol		X									X	
Liderazgo				X					X			
Trabajo en equipo				X					X			
Mejora continua				X					X			

Fuente: Elaboración propia

### **2.7.4.3 Implementación de Técnicas del Sistema de Manufactura Esbelta**

A continuación, se detalla las siguientes técnicas para la Manufactura Esbelta.

#### **2.7.4.3.1 Mapeo de flujo valor para nivelar las operaciones**

Con el mapeo de flujo identificaremos los Muda (desperdicio) y el flujo actual de los elementos; para ello se elabora un balance de línea.

Pero antes detallaremos el recorrido de la producción, el área de corte habilita los paquetes de prendas, en función a ordenes de pedido y cantidad del supervisor de línea que se compromete a cumplir en la fecha acordada. Las líneas están conformadas: 1 supervisor, 1 mecánico (cuando se necesita), 2 manuales (1 de los cuales realiza la función de inspectora), 22 maquinistas y 2 habilitador (1 de los cuales hace la función de liquidador).

En la tabla 18 antes nombrada se presentó el DOP, con las operaciones de una prenda de estilo t-shirt que se elaboran en el área de costura.

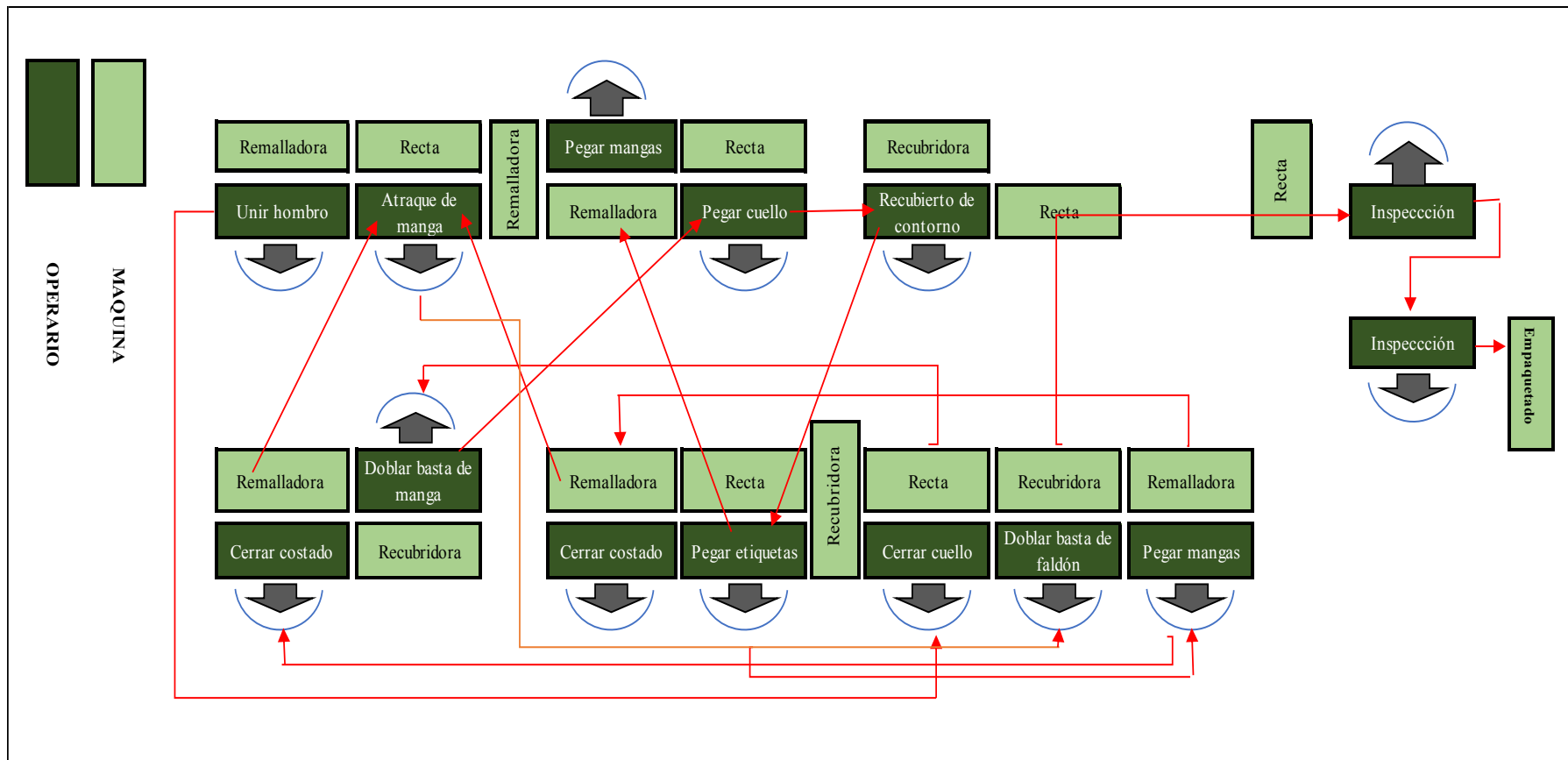
El operario, en este caso el habilitador es la persona encargada de recepcionar los paquetes con las prendas cortadas y luego colocarlos en cada línea de producción, de igual manera según los maquinistas van avanzando, el habilitador se encarga de ir alimentando con la carga de producción a los maquinistas.

Al concluir el proceso de la confección de las prendas, el habilitador es quien se encarga de contar y empaquetar las prendas. Finalmente es quien realiza el proceso de liquidar las ordenes de pedido.

Esta forma de manejar la frecuencia de la producción genera desorden y pérdida de tiempo, porque el maquinista está pendiente a que el habilitador o incluso el supervisor le coloque la carga de trabajo para continuar con sus labores, esto se daba porque la línea no estaba ordenada de manera que la producción sea continua.

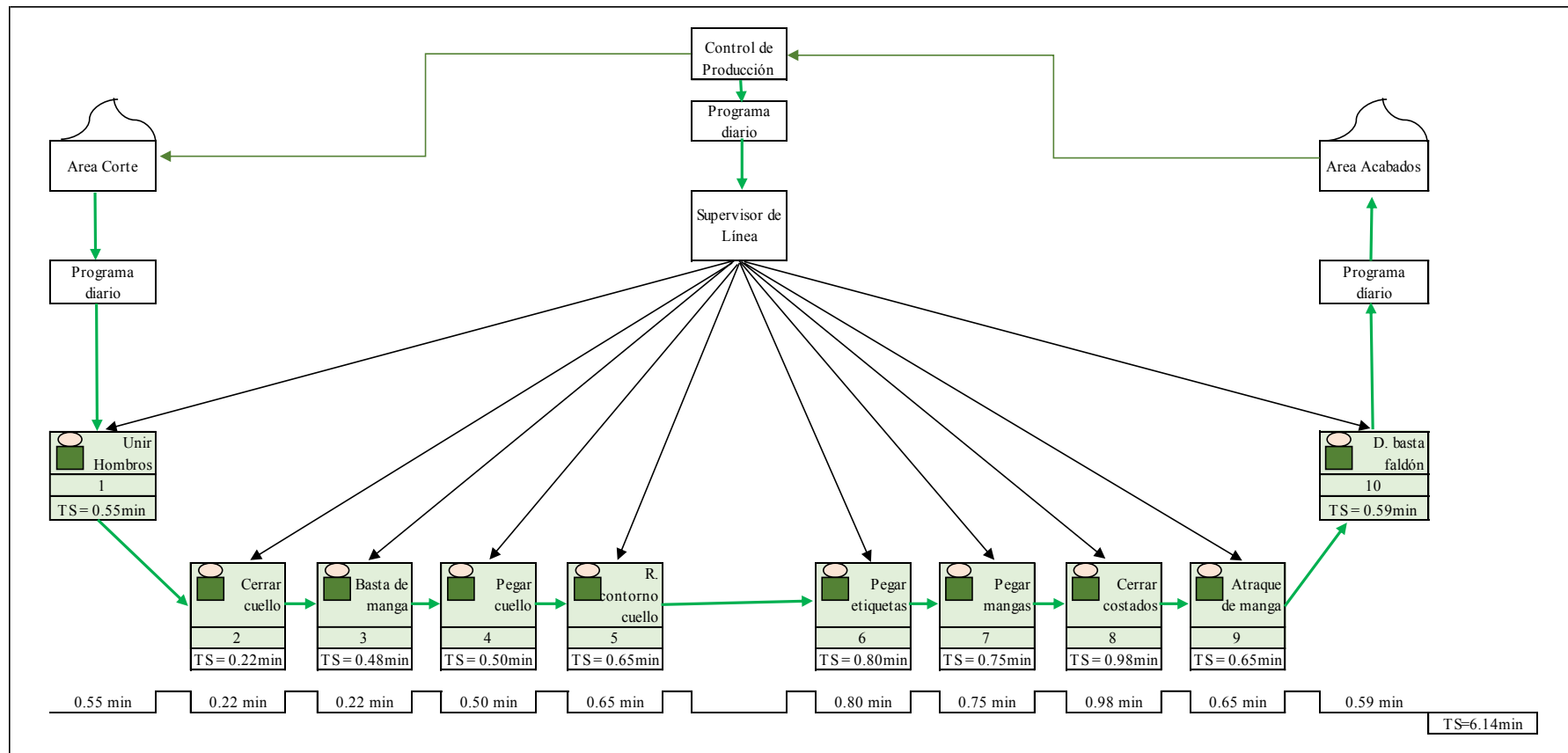
En la figura 23 podemos observar la distribución de las maquinas en las líneas de producción, estos generaban grandes recorridos y desorden con la distribución de los paquetes de las prendas.

Figura 23: Distribución inicial de la línea de producción



Fuente: Elaboración propia

Figura 24: Mapeo de flujo de Valor Mejorado

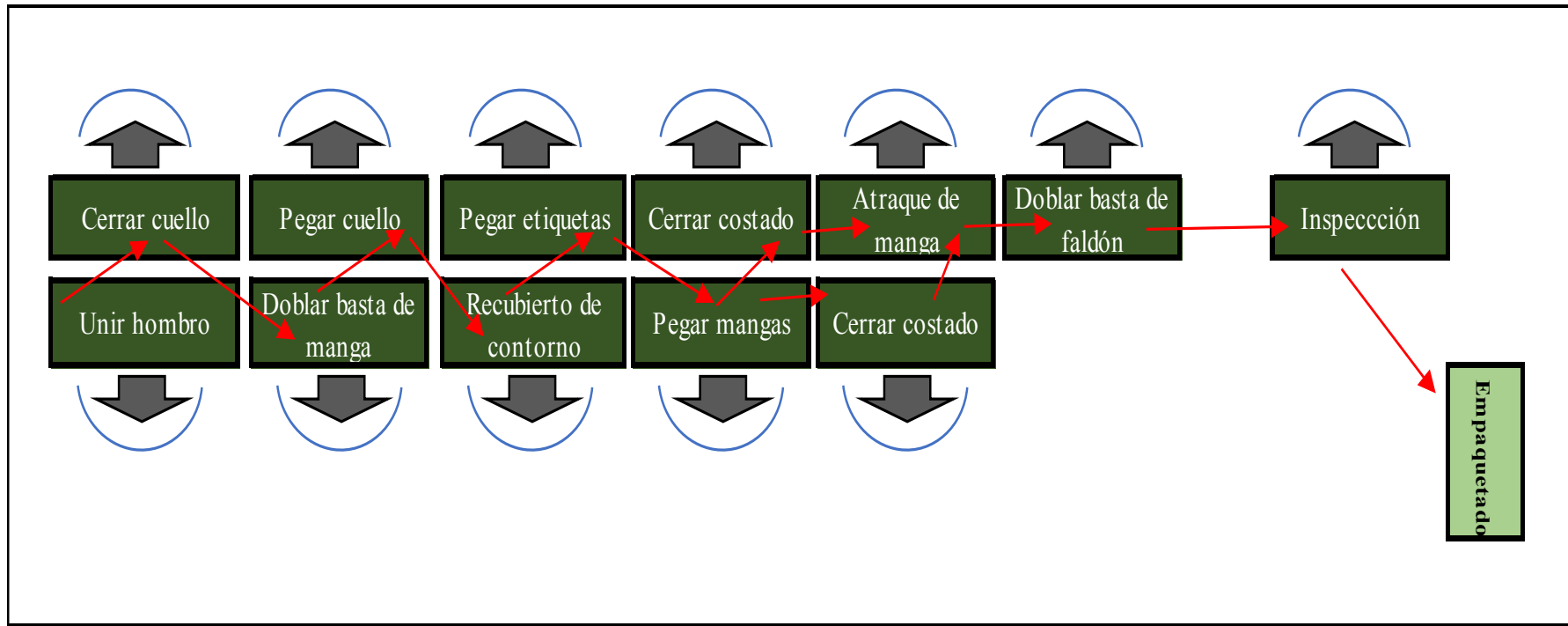


Fuente: Elaboración propia

Luego se realizó una reorganización de las máquinas de la línea de producción, con el fin de aminorar los tiempos, y no requerir ayuda del habilitador, sino que cada maquinista proporcione directamente la producción para la siguiente operación; también se tuvo que retirar las máquinas inoperativas de la línea de producción y que sirvan para armar nuevas líneas.



Figura 25: Distribución final de la línea de producción



Fuente: Elaboración propia


#### **2.7.4.4 Implementación del sistema jalar:**

Porque se implementa el un sistema de pull:

- Primero se ve por conveniente replantear la forma que se debe recibir las prendas cortadas en pieza desde el área de corte, se coordinó con el ingeniero del área de corte que las diversas ordenes de pedido dirigidos para el área de costura, ya no se envié paquetes de 20 prendas cortadas como las piezas de delantero y espalda llegaba en paquete amarrado y luego las mangas llegaban en otro paquete, enumerados y amarrados; ahora serán enviados en bloques tal como han sido cortados pero si enumerados para llevar el control, como podemos ver desde este proceso se está reduciendo tiempo a favor del área de corte porque ya no está amarrando tantos paquetes.

- Luego se realizó la toma de tiempos por cada operación que forma la confección de la prenda (ver tabla 24), para luego realizar un balanceo de línea, aumentar la eficiencia en el arranque de línea, reducir las caídas de línea debido a la rotación y ausentismo de los trabajadores.

Figura 26: Ficha técnica de Ingeniería

<b>FICHA TÉCNICA /COSTURA: 1018-2018</b>				17/09/18 15:06 15:06:54 SVIDAURRE Pg.: 1				
TEXTILES CAMONES S.A								
<b>AÑO-N.º PEDIDO</b>	2018-1700	<b>AÑO-N.º OP</b>	2018-1018					
<b>CLIENTE:</b>	GUES57 INC.	<b>TEMPORADA:</b>	2017SUMMER					
<b>MARCA:</b>	GUESS FACTORY	<b>GÉNERO:</b>	HOMBRE					
<b>EST.CLIENTE:</b>	X73P38R3SA0	<b>DIVISION:</b>	ADULTO					
<b>T. PRENDA:</b>		<b>DESC.PRENDA:</b>	T-SHIRT JERSEY HOMBRE ADULTO					
		<b>N.º. REQ. COTIZ:</b>	2017-001015v.03					
		<b>MODELO:</b>	P01691903001					
		<b>COD. MOLDE</b>	P870					
<b>HOJA DE ESPECIFICACIONES DE COSTURA</b>								
<b>IMAGEN DE LA PRENDA TERMINADA</b>								
								
<b>ESPECIFICACIONES DE COSTURA</b>								
BLOQUE	DESCRIPCION DE OPERACION	COD. PTDA	DESCRIPCION PUNTADA	COMP. PUNT.	UBIC.COSTURA		LINEA	ANCHO COSTURA
HOMBROS	* UNIR HOMBROS ** ESPECIF.DE OPERAC: CAIDA DE HOMBRO DE 1/2"	504	REMALLE SIMPLE	1AG 3H	TUMBAR A ESPALDA	--	01-02	1/8"
CUELLO REDONDO	* CERRAR CUELLO + ABRIR COSTURAS Y VOLTEAR * PEGAR CUELLO A CONTORNO ESCOTE ** ESPECIF.DE OPERAC: COSTURA A 5/8" HACIA LA ESPALDA DE QUIEBRE HOMBRO IZQ. PDA PUESTA.	301 504	COSTURA RECTA REMALLE SIMPLE	1AG 2H 1AG 3H	- TUMBAR A CUERPO	-- --	01-2 01-02	1/4" 1/8"
LOOP DE ESCOTE	* FIJAR LOOP EN INTERIOR ESCOTE ESPALDA, EN LADO IZQ. PDA PUESTA ** ESPECIF.DE OPERAC: FIJADO EN COSTURA DE REMALLE UBIC. A 2" DE CENTRO ESCOTE ESPALDA, LOOP EXPUESTO 1/2" CORTAR EN 1 5/8"	301	COSTURA RECTA	1AG 2H	-	--	01-02	--
TAPETE DE HOMBRO / HOMBRO	* PEGAR TAPETE CON EMBUDO DE HOMBRO A HOMBRO ** ESPECIF.DE OPERAC: OJO APARIENCIA PLANA -REVISAR TENSION DE LA MAQUINA EL CLIENTE LO ESTA EXIGIENDO-GARFIO POR EL EXTERIOR DE LA PRENDA.	401-T2	TAPETERA DE 2 AG.	2AG 4H	COMPARTIDO	1/4"	01-02	--
PUÑO	* PEGAR PUÑOS, EN FORMA ABIERTA	514	REMALLE FALSA PUNTADA	2AG 4H	TUMBAR A CUERPO	--	01-02	3/16"
SISA	* PEGAR MANGAS A SISAS, EN FORMA ABIERTA	514	REMALLE FALSA PUNTADA	2AG 4H	TUMBAR A CUERPO	--	01-02	3/16"
COSTADO	* CERRAR COSTADO * ATRAQUE LINEAL A TODO LO ALTO DE PUÑO ** ESPECIF.DE OPERAC: HILO A TONO DONDE CAE	514 301	REMALLE FALSA PUNTADA COSTURA RECTA	2AG 4H 1AG 2H	TUMBAR A ESPALDA TUMBAR A ESPALDA	-- --	01-02 01-02	3/16" 3/16"
ETIQUETA DE COSTADO	* INSERTAR ETIQ(S), EN COSTADO IZQ. PDA PUESTA ** ESPECIF.DE OPERAC: DOBLAR ETIQ. EN LINEA DE QUIEBRE (VER ESPECIFICACIÓN EN GRÁFICO), UBIC. PDA TERMINADA A 4" DE BORDE FALDON	MAN	MANUAL	---	-	--	--	--
BASTA DE FALDON	* HACER BASTA, EN FORMA TUBULAR ** ESPECIF.DE OPERAC: EMPATE 1" HACIA LA ESPALDA DE COSTADO IZQ. PDA PUESTA.	406-B	BASTA CON RECUBIERTO 2 AG.	2AG 3H	-	1/8"	01-02	--

Fuente: Empresa en estudio

Tabla 25: Toma de Tiempos

TOMA DE TIEMPOS																								
OPERACIONES	SEPTIEMBRE												OCTUBRE											
	SEMANA 1						SEMANA 2						SEMANA 3						SEMANA 4					
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S
Unir hombros	1,05	1,04	1,04	1,03	1,00	0,59	0,58	0,56	0,55	0,53	0,52	0,50	1,05	1,03	1,02	1,00	0,59	0,58	0,58	0,57	0,56	0,56	0,55	0,55
Cerrar cuello	0,42	0,40	0,41	0,39	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,26	0,27	0,25	0,26	0,25	0,24	0,22	0,22
Doblar basta de manga	1,08	1,05	1,06	1,06	1,01	1,00	0,58	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	1,08	1,06	1,05	1,04	1,02	1,03	1,02	0,58	0,55	0,50	0,49	0,48
Pegar cuello	0,58	0,58	0,57	0,56	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,47	0,46	0,58	0,56	0,54	0,54	0,54	0,53	0,53	0,54	0,52	0,52	0,51	0,50
Recubierto de contorno de cuello	1,08	1,05	1,06	1,05	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,95	0,92	0,88	0,86	0,85	0,80	0,78	0,75	0,73	0,70	0,66	0,65
Pegar etiqueta	1,35	1,33	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,26	1,24	1,23	1,22	1,21	1,22	1,25	1,26	1,22	1,21	1,15	1,12	1,08	1,01	0,98	0,82	0,80
Pegar mangas	1,25	1,22	1,21	1,20	1,18	1,19	1,17	1,16	1,12	1,08	1,05	1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,91	0,90	0,85	0,82	0,81	0,78	0,76	0,75
Cerrar costados	1,45	1,43	1,42	1,41	1,41	1,40	1,38	1,39	1,37	1,36	1,34	1,33	1,32	1,35	1,36	1,37	1,36	1,30	1,23	1,14	1,12	1,00	0,98	0,98
Atraque de basta de manga	1,15	1,13	1,12	1,11	1,10	1,08	1,06	0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,80	0,76	0,75	0,72	0,65	0,63	0,62
Doblar basta faldón	1,12	1,10	1,11	1,10	1,10	1,09	1,09	1,07	1,05	1,03	1,02	1,07	1,05	1,03	1,07	1,05	1,03	1,02	1,02	1,00	0,59	0,58	0,58	0,59
Tiempo total	10,53	10,33	10,31	10,21	10,03	9,54	9,01	8,83	8,66	8,50	8,36	8,27	8,47	9,32	9,26	9,11	6,99	8,38	8,14	6,74	6,86	6,51	6,20	6,14

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta la matriz de polifuncionalidad con cada rango de eficiencia que presenta cada uno de los operarios mencionados, tabla 25.

Tabla 26: Matriz de Polifuncionalidad


MATRIZ DE POLIFUNCIONALIDAD											
Maquinista	Operación designada	Unir hombro	Cerrar Cuello	Doblar basta de manga	Pegar cuello	Recubier to de contorno	Pegar etiquetas	Pegar mangas	Cerrar costado	Atraque de manga	Doblar basta faldón
AHUANARI RICOPA, RYLER ADAN	Unir hombro	★									
AGUIRRE RIOS, ANDY ORLANDO	Cerrar cuello		■								
ACOSTA OCHO, JHON	Doblar basta de manga			★		■		■			
DOLORIERT VERA, JENNY JACQUELINE	Pegar cuello				★					■	
ALCANTARA HUMAN, JAIMEROLANDO	Recubierto de contorno		■			■					
ARROLO ZAPATA, DARWIN ENRIQUE	Pegar etiquetas						★	■			
BUITRON ANCA, KASSANDRA	Pegar mangas				■						
CAMPOS OYOLA, SANDRA	Cerrar costado					■			★		
ROMAN GARCIA, MARIA ANTONIETA	Cerrar costado							■	■		
ORIA ZAVALA, ROCIO ELIZABETH	Atraque de manga				■					■	
VILLEGAS CERRON, MARTHA MELIZA	Doblar basta de faldón		■			■					★
<div><div>Rango de eficiencia</div><div><div>★</div><div>&gt; 85% - 100%</div></div><div><div>■</div><div>&gt; 70% - 85%</div></div><div><div>■</div><div>&gt; 55% - 70%</div></div><div><div>■</div><div>&gt; 40% - 55%</div></div></div>											

Fuente: Elaboración propia

#### 2.7.4.5 Implementación de Ficha de recepción de las prendas en piezas:

Al momento que lleguen los lotes del área de corte Claudio Silva, será el encargado de verificar y anotar en la ficha de proceso la carga completa e incompleta de tal manera que se sacar un indicador para cuantificar el trabajo que hace otra área. Al llegar la carga incompleta nos genera retrasos en el proceso de confección.

Figura 27: Fichas de recepción de la producción

		<b>Elaborado por: SARITA VIDAURRE</b> <b>Área: costura</b>	
CONTROL Y MEDICIÓN DE LA RECEPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN		FICHA -PROD- 001	
FICHA DEL PROCESO	EDICIÓN :1	FECHA DE RECEPCIÓN: 14/09/2018	
OBJETIVO DEL PROCESO			
Recibe la orden de producción y, con ella, identifica cuáles son los bloques incompletos y cuáles son los con los que se va a trabajar, también se verifica que el área de corte haya dejado los bloques de las prendas completas.			
ACTIVIDADES QUE FORMAN EL PROCESO			
Registrar y verificar las ordenes de producción estén completas o incompletas.			
RESPONSABLE DEL PROCESO			
CLAUDIO SILVA S.			
ENTRADAS DEL PROCESO		SALIDA DEL PROCESO	
Bloques de prendas en piezas		Liquidación de OP (ordenes de pedido)	
Cambios aplicados			
De paquetes amarrados a bloques enumerados ingresar a línea			
RECURSOS /NECESIDADES			
Una mesa pequeña para cada maquinista			
INDICADORES			
EFICIENCIA = MINUTOS UTILIZADOS /MINUTOS PROGRAMADOS			

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.4.6 Implementación de Plan de actividades para bajar el porcentaje de fallas de costura:

Tabla 27: Plan de actividades para bajar el porcentaje de fallas de costura

PLAN DE ACTIVIDADES PARA REDUCIR FALLAS DE CONFECCIÓN EN EL ÁREA DE COSTURA EN EL MES DE OCTUBRE: REDUCIR DE 16% DE FALLADOS A 5%.								
PROBLEMA	INDICADOR INICIAL	META OCTUBRE	CAUSA GENERAL	CAUSA ESPECIFICA	ACCIONES	RESPONSIBLE	INICIO	FIN
COMPOSTURAS DE COSTURA RECTA Y ZURCIDO	16%	5%	Métodos	método incorrecto	Indicar método correcto, hacer seguimiento	Supervisor	01-oct	30-oct
			Mantenimiento	falta guías	Preparar guías en las planchuelas y prensatelas según la necesidad	Mecánico	01-oct	30-oct
			Mano de Obra	descuido	Capacitación, sobre cuidados que hay que tener y el autocontrol. Seguimiento	Supervisor y jefe del área de costura	01-oct	30-oct
				No aplica autocontrol				
			Materiales	Calidad tela	Cambiar número de aguja, disminuir la velocidad de la máquina.	Operario, Mecánico	01-oct	30-oct
			Método	Mal especificado	Rectificar la instrucción, lección de 5 minutos al inicio de la jornada.	Supervisor	01-oct	30-oct
				herramienta incorrecta	Proporcionar la herramienta correcta.	Jefe de área		
				método inadecuado	Indicar método correcto, hacer seguimiento	Supervisor	01-oct	30-oct
			Mano de Obra	Operario distraído	Capacitación sobre cuidados que hay que tener y el autocontrol. Seguimiento	Jefe y supervisor	01-oct	30-oct
				Mal corte de hilos				
				Mal corte de rebarba				
				Operación mal hecha (costura)				
				Operario con problemas de visión	Operario debe usar lentes con medida	Operario, Supervisor	01-oct	30-oct
			Maquinaria	Puntada saltada	Regulación de máquina	Mecánico	01-oct	30-oct
				Planchuela deteriorada	Cambiar pieza deteriorada			
				Número de aguja incorrecta	Cambiar aguja al número correcto.	Operario, Supervisor	01-oct	30-oct
				Aguja despuntada				
					Cambiar aguja			

Fuente: Elaboración propia

## 2.7.5 Resultados

Después de la implementación de la herramienta ciclo PHVA para mejorar la productividad en el área de costura, se presenta el post test, con los datos tomados posterior a la implementación.

Estos datos tomados, son presentados para la variable independiente PHVA y la variable dependiente PRODUCTIVIDAD.

Tabla 28: Post test de la variable dependiente – PRODUCTIVIDAD

POST TEST- VARIABLEDEPENDIENTE- LINEA 1 Y 2										
Lineas	Fecha	Nº Operarios	Cantidad Minutos Programados 100%	T.S por pendra	Cantidad Minutos Utilizados	Cantidad de Prendas Programadas	Cantidad de Prendas Terminadas	% Eficiencia	% Eficacia	% Productividad
								E=CMU / CMP X 100%	E=CPT / CPP X 100%	P=EFICIENCIA X EFICACIA
LINEA 01 Y 02	26/09/2018	22	13200	6,16	10996	1800	1785	83%	99%	83%
	27/09/2018	22	13200	6,17	11390	1856	1846	86%	99%	86%
	28/09/2018	22	13200	6,18	11476	1875	1857	87%	99%	86%
	29/09/2018	22	13200	6,14	11408	1872	1858	86%	99%	86%
	01/10/2018	22	13200	6,16	11365	1850	1845	86%	100%	86%
	02/10/2018	22	13200	6,18	11470	1883	1856	87%	99%	86%
	03/10/2018	22	13200	6,14	11420	1899	1860	87%	98%	85%
	04/10/2018	22	13200	6,18	11396	1903	1844	86%	97%	84%
	05/10/2018	22	13200	6,12	11016	1880	1800	83%	96%	80%
	06/10/2018	22	13200	6,16	10860	1790	1763	82%	98%	81%
	09/10/2018	22	13200	6,15	11316	1848	1840	86%	100%	85%
	10/10/2018	22	13200	6,17	11353	1862	1840	86%	99%	85%
	11/10/2018	22	13200	6,15	11378	1890	1850	86%	98%	84%
	12/10/2018	22	13200	6,13	11365	1892	1854	86%	98%	84%
	13/10/2018	22	13200	6,11	11462	1916	1876	87%	98%	85%
	15/10/2018	22	13200	6,12	11518	1920	1882	87%	98%	86%
	16/10/2018	22	13200	6,14	11187	1864	1822	85%	98%	83%
	17/10/2018	22	13200	6,13	11218	1880	1830	85%	97%	83%
	18/10/2018	22	13200	6,15	10947	1868	1780	83%	95%	79%
	19/10/2018	22	13200	6,08	11187	1902	1840	85%	97%	82%
	20/10/2018	22	13200	6,13	10286	1918	1678	78%	87%	68%
	22/10/2018	22	13200	6,14	11543	1919	1880	87%	98%	86%
	23/10/2018	22	13200	6,15	11347	1886	1845	86%	98%	84%
	24/10/2018	22	13200	6,16	11476	1900	1863	87%	98%	85%
	25/10/2018	22	13200	6,14	11359	1910	1850	86%	97%	83%
	26/10/2018	22	13200	6,15	11624	1918	1890	88%	99%	87%
	27/10/2018	22	13200	6,13	11475	1894	1872	87%	99%	86%
	29/10/2018	22	13200	6,14	11328	1878	1845	86%	98%	84%
	30/10/2018	22	13200	6,14	11457	1916	1866	87%	97%	85%
	31/10/2018	22	13200	6,14	11605	1922	1890	88%	98%	86%
Total	30 Muestras	22	13200	6,14	11308	1884	1840	86%	98%	84%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 239: Post test de la variable independiente – PHVA (% de cumplimiento OP)

POST TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE				
Fecha	N° OP	Cantidad de Ordenes Programadas - COP	Cantidad de Ordenes Entregadas - COE	% de Cumplimiento
				PC=COE/ COP X 100%
26/09/2018	1032	1795	1715	97%
27/09/2018	1032	1856	1791	
28/09/2018	1032	1854	1812	
29/09/2018	1032	1869	1816	
01/10/2018	1032	1840	1795	
<b>Total</b>		<b>9214</b>	<b>8929</b>	
02/10/2018	1033	1860	1801	95%
03/10/2018	1033	1879	1790	
04/10/2018	1033	1873	1778	
05/10/2018	1033	1840	1716	
06/10/2018	1033	1778	1685	
<b>Total</b>		<b>9230</b>	<b>8770</b>	
09/10/2018	1034	1844	1770	95%
10/10/2018	1034	1851	1776	
11/10/2018	1034	1870	1790	
12/10/2018	1034	1872	1770	
13/10/2018	1034	1896	1796	
<b>Total</b>		<b>9333</b>	<b>8902</b>	
15/10/2018	1035	1902	1796	94%
16/10/2018	1035	1854	1742	
17/10/2018	1035	1870	1754	
18/10/2018	1035	1829	1710	
19/10/2018	1035	1871	1776	
<b>Total</b>		<b>9326</b>	<b>8778</b>	
20/10/2018	1036	1798	1612	94%
22/10/2018	1036	1899	1818	
23/10/2018	1036	1868	1777	
24/10/2018	1036	1883	1805	
25/10/2018	1036	1880	1788	
<b>Total</b>		<b>9328</b>	<b>8800</b>	
26/10/2018	1037	1904	1830	96%
27/10/2018	1037	1882	1808	
29/10/2018	1037	1864	1781	
30/10/2018	1037	1886	1810	
31/10/2018	1037	1911	1842	
<b>Total</b>		<b>9447</b>	<b>9071</b>	

Fuente: Elaboración propia



Tabla 30: Post test de la variable independiente – PHVA (% de cantidad realizada)

POS TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE					
Fecha	Cantidad de Prendas Programadas - CPP	Cantidad de Prendas Confeccionadas - CPC	Cantidad de Prendas Falladas - CPF	% de Cantidad Prendas Falladas	% de Cantidad Realizada
				$CPF = CPF / CPC \times 100\%$	$CR = (CPC - CPF) / CPP \times 100\%$
26/09/2018	1795	1785	70	4%	96%
27/09/2018	1856	1846	55	3%	96%
28/09/2018	1854	1857	45	2%	98%
29/09/2018	1869	1858	42	2%	97%
01/10/2018	1840	1845	50	3%	98%
02/10/2018	1860	1856	55	3%	97%
03/10/2018	1879	1860	70	4%	95%
04/10/2018	1873	1844	66	4%	95%
05/10/2018	1840	1800	84	5%	93%
06/10/2018	1778	1763	78	4%	95%
09/10/2018	1844	1840	70	4%	96%
10/10/2018	1851	1840	64	3%	96%
11/10/2018	1870	1850	60	3%	96%
12/10/2018	1872	1854	84	5%	95%
13/10/2018	1896	1876	80	4%	95%
15/10/2018	1902	1882	86	5%	94%
16/10/2018	1854	1822	80	4%	94%
17/10/2018	1870	1830	76	4%	94%
18/10/2018	1829	1780	70	4%	93%
19/10/2018	1871	1840	64	3%	95%
20/10/2018	1798	1678	66	4%	90%
22/10/2018	1899	1880	62	3%	96%
23/10/2018	1868	1845	68	4%	95%
24/10/2018	1883	1863	58	3%	96%
25/10/2018	1880	1850	62	3%	95%
26/10/2018	1904	1890	60	3%	96%
27/10/2018	1882	1872	64	3%	96%
29/10/2018	1864	1845	64	3%	96%
30/10/2018	1886	1866	56	3%	96%
31/10/2018	1911	1890	48	3%	96%
<b>Total</b>	55878	1840	65	4%	95%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Post test de la variable independiente – PHVA (% de cantidad verificada y reprocesada)

POST TEST - VARIABLE INDEPENDIENTE					
Fecha	Cantidad Total de Prendas por Auditadas - CTA	Cantidad de Prendas Auditadas - CPA	Cantidad de Prendas Reprocesadas - CPR	% de Cantidad Verificada	% de Cantidad Reprocesada
				CV= CPA/ CTA X 100%	CR= CPR/ CTP X 100%
26/09/2018	1785	1574	180	88%	10%
27/09/2018	1846	1500	160	81%	9%
28/09/2018	1857	1536	172	83%	9%
29/09/2018	1858	1600	170	86%	9%
01/10/2018	1845	1500	162	81%	9%
02/10/2018	1856	1460	172	79%	9%
03/10/2018	1860	1470	160	79%	9%
04/10/2018	1844	1440	150	78%	8%
05/10/2018	1800	1400	170	78%	9%
06/10/2018	1763	1450	160	82%	9%
09/10/2018	1840	1460	156	79%	8%
10/10/2018	1840	1464	152	80%	8%
11/10/2018	1850	1610	150	87%	8%
12/10/2018	1854	1600	140	86%	8%
13/10/2018	1876	1560	160	83%	9%
15/10/2018	1882	1500	166	80%	9%
16/10/2018	1822	1480	160	81%	9%
17/10/2018	1830	1464	162	80%	9%
18/10/2018	1780	1520	156	85%	9%
19/10/2018	1840	1486	166	81%	9%
20/10/2018	1678	1490	160	89%	10%
22/10/2018	1880	1500	158	80%	8%
23/10/2018	1845	1506	148	82%	8%
24/10/2018	1863	1488	144	80%	8%
25/10/2018	1850	1560	140	84%	8%
26/10/2018	1890	1528	148	81%	8%
27/10/2018	1872	1560	158	83%	8%
29/10/2018	1845	1508	160	82%	9%
30/10/2018	1866	1446	152	77%	8%
31/10/2018	1890	1450	156	77%	8%
<b>Total</b>	1840	1504	158	82%	9%

Fuente: Elaboración propia

## 2.7.6 Análisis económico y financiero

Para determinar si la aplicación de la herramienta del ciclo PHVA es viable para la empresa, se procede a realizar un análisis beneficio – costo, este indicador muestra la relación de cuanto se beneficia la empresa por cada sol invertido en la aplicación.

### 2.7.6.1 Análisis beneficio – costo

Para comprender el detalle del beneficio costo, a continuación, se detallan los indicadores de la cantidad aceptada tanto del pre test y post test, de tal manera que se obtiene el margen de contribución.

Tabla 32: Margen de contribución Pre test

FECHAS	Q TOTAL	Q ACEPTADA	INGRESO (S/.)	COSTO (S/.)	MARGEN
02/04/2018	788	676	S/. 15.532,8	S/. 10.606,1	S/. 4.926,7
03/04/2018	770	655	S/. 15.050,3	S/. 10.282,2	S/. 4.768,1
04/04/2018	776	656	S/. 15.073,3	S/. 10.297,6	S/. 4.775,7
05/04/2018	783	652	S/. 14.981,4	S/. 10.235,9	S/. 4.745,5
06/04/2018	780	668	S/. 15.349,0	S/. 10.482,7	S/. 4.866,3
07/04/2018	770	656	S/. 15.073,3	S/. 10.297,6	S/. 4.775,7
09/04/2018	780	664	S/. 15.257,1	S/. 10.421,0	S/. 4.836,1
10/04/2018	732	612	S/. 14.062,3	S/. 9.618,9	S/. 4.443,3
11/04/2018	776	654	S/. 15.027,3	S/. 10.266,8	S/. 4.760,6
12/04/2018	780	654	S/. 15.027,3	S/. 10.266,8	S/. 4.760,6
13/04/2018	785	653	S/. 15.004,4	S/. 10.251,4	S/. 4.753,0
14/04/2018	740	626	S/. 14.384,0	S/. 9.834,9	S/. 4.549,1
16/04/2018	780	664	S/. 15.257,1	S/. 10.421,0	S/. 4.836,1
17/04/2018	782	662	S/. 15.211,2	S/. 10.390,2	S/. 4.821,0
18/04/2018	775	655	S/. 15.050,3	S/. 10.282,2	S/. 4.768,1
19/04/2018	780	649	S/. 14.912,4	S/. 10.189,7	S/. 4.722,8
20/04/2018	769	657	S/. 15.096,3	S/. 10.313,0	S/. 4.783,2
21/04/2018	780	666	S/. 15.303,1	S/. 10.451,9	S/. 4.851,2
23/04/2018	790	674	S/. 15.486,9	S/. 10.575,3	S/. 4.911,6
24/04/2018	780	665	S/. 15.280,1	S/. 10.436,4	S/. 4.843,6
25/04/2018	778	658	S/. 15.119,2	S/. 10.328,5	S/. 4.790,8
26/04/2018	781	650	S/. 14.935,4	S/. 10.205,1	S/. 4.730,3
27/04/2018	772	660	S/. 15.165,2	S/. 10.359,3	S/. 4.805,9
28/04/2018	780	666	S/. 15.303,1	S/. 10.451,9	S/. 4.851,2
30/04/2018	781	648	S/. 14.889,5	S/. 10.174,2	S/. 4.715,2
02/05/2018	778	637	S/. 14.636,7	S/. 10.004,6	S/. 4.632,2
03/05/2018	780	668	S/. 15.349,0	S/. 10.482,7	S/. 4.866,3
04/05/2018	779	661	S/. 15.188,2	S/. 10.374,7	S/. 4.813,4
05/05/2018	784	661	S/. 15.188,2	S/. 10.374,7	S/. 4.813,4
07/05/2018	782	651	S/. 14.958,4	S/. 10.220,5	S/. 4.737,9
PROMEDIO	776	656	S/. 15.071,8	S/. 10.296,6	S/. 4.775,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Margen de contribución Post test

FECHAS	Q TOTAL	Q ACEPTADA	INGRESO (S/.)	COSTO (S/.)	MARGEN
02/04/2018	1785	1715	S/. 39.406,5	S/. 26.632,3	S/. 12.774,2
03/04/2018	1846	1791	S/. 41.152,8	S/. 27.804,6	S/. 13.348,3
04/04/2018	1857	1812	S/. 41.635,4	S/. 28.128,5	S/. 13.506,9
05/04/2018	1858	1816	S/. 41.727,3	S/. 28.190,2	S/. 13.537,1
06/04/2018	1845	1795	S/. 41.244,8	S/. 27.866,3	S/. 13.378,5
07/04/2018	1856	1801	S/. 41.382,6	S/. 27.958,8	S/. 13.423,8
09/04/2018	1860	1790	S/. 41.129,9	S/. 27.789,2	S/. 13.340,7
10/04/2018	1844	1778	S/. 40.854,1	S/. 27.604,1	S/. 13.250,1
11/04/2018	1800	1716	S/. 39.429,5	S/. 26.647,7	S/. 12.781,8
12/04/2018	1763	1685	S/. 38.717,2	S/. 26.169,6	S/. 12.547,7
13/04/2018	1840	1770	S/. 40.670,3	S/. 27.480,7	S/. 13.189,7
14/04/2018	1840	1776	S/. 40.808,2	S/. 27.573,2	S/. 13.235,0
16/04/2018	1850	1790	S/. 41.129,9	S/. 27.789,2	S/. 13.340,7
17/04/2018	1854	1770	S/. 40.670,3	S/. 27.480,7	S/. 13.189,7
18/04/2018	1876	1796	S/. 41.267,7	S/. 27.881,7	S/. 13.386,0
19/04/2018	1882	1796	S/. 41.267,7	S/. 27.881,7	S/. 13.386,0
20/04/2018	1822	1742	S/. 40.026,9	S/. 27.048,8	S/. 12.978,2
21/04/2018	1830	1754	S/. 40.302,7	S/. 27.233,9	S/. 13.068,8
23/04/2018	1780	1710	S/. 39.291,7	S/. 26.555,2	S/. 12.736,5
24/04/2018	1840	1776	S/. 40.808,2	S/. 27.573,2	S/. 13.235,0
25/04/2018	1678	1612	S/. 37.039,9	S/. 25.043,6	S/. 11.996,3
26/04/2018	1880	1818	S/. 41.773,2	S/. 28.221,0	S/. 13.552,2
27/04/2018	1845	1777	S/. 40.831,2	S/. 27.588,6	S/. 13.242,5
28/04/2018	1863	1805	S/. 41.474,5	S/. 28.020,5	S/. 13.454,0
30/04/2018	1850	1788	S/. 41.083,9	S/. 27.758,3	S/. 13.325,6
02/05/2018	1890	1830	S/. 42.049,0	S/. 28.406,1	S/. 13.642,8
03/05/2018	1872	1808	S/. 41.543,5	S/. 28.066,8	S/. 13.476,7
04/05/2018	1845	1781	S/. 40.923,1	S/. 27.650,3	S/. 13.272,7
05/05/2018	1866	1810	S/. 41.589,4	S/. 28.097,6	S/. 13.491,8
07/05/2018	1890	1842	S/. 42.324,7	S/. 28.591,2	S/. 13.733,5
PROMEDIO	1840	1775	40785	27558	13227

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber presentado las tablas con las márgenes de contribución tanto del pre test y post, se presentará la tabla del análisis económico financiero.

Tabla 34: Análisis económico financiero

DESCRIPCIÓN	Pre test	Post test	Beneficios
Ingresos	S/. 15.071,8	S/. 40.785,2	
Costos	S/. 10.296,6	S/. 27.557,8	
Margen de Contribución	S/. 4.775,2	S/. 13.227	S/. 8.452,25
Beneficios mensuales			S/. 253.567,57
Costos fijos			S/. 58.634,90
Inversión de la aplicación			S/. 5.608,60
Relación B/C			S/. 3,9

Fuente: Elaboración propia

Se obtiene el resultado B/C de 3,9 por lo tanto es mayor que uno (1) interpretando que el valor de los beneficios obtenidos es mayor a los costos del proyecto por lo tanto el proyecto es aceptado y también se recomienda a las inversiones debido a que existen beneficios, obteniendo como resultado de cada sol (S/.), que se invierta tendrá como retorno invertido una utilidad de S/3,9.

### **III. DISCUSIÓN**

### 3.1. Análisis descriptivo

Para este apartado, se realizarán análisis comparativos e inferenciales. Estos análisis se presentan en Microsoft Excel para realizar el análisis comparativo, donde explicaremos por medio de gráficos estadísticos la situación antes y después de la aplicación del PHVA. Además, se hará uso del SPSS para determinar la media, la desviación típica, la asimetría y la curtosis de los datos.

#### 3.1.1. Análisis descriptivo de la variable independiente PHVA

A continuación, te presento el resumen del indicador procesamiento de datos de la variable independiente PHVA.

Tabla 245: Resumen de procesamiento de datos de % cumplimiento OP

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cumplimiento_antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Cumplimiento_despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

En la tabla anterior, podemos observar los 30 datos para el antes y después del análisis para el porcentaje del cumplimiento en las OP (ordenes de pedido), observamos el 100% como resultado de los datos procesados.

En siguiente mostraremos el resultado del análisis descriptivo del % de cumplimiento OP.

Tabla 3625: Análisis descriptivo % de cumplimiento OP

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Cumplimiento_antes	Media	0,8100	0,00467
	Mediana	0,8150	
	Desviación estándar	0,02560	
	Asimetría	-1,243	0,427
	Curtosis	1,973	0,833
Cumplimiento_despues	Media	0,9533	0,00285
	Mediana	0,9600	
	Desviación estándar	0,01561	
	Asimetría	-1,299	0,427
	Curtosis	3,784	0,833

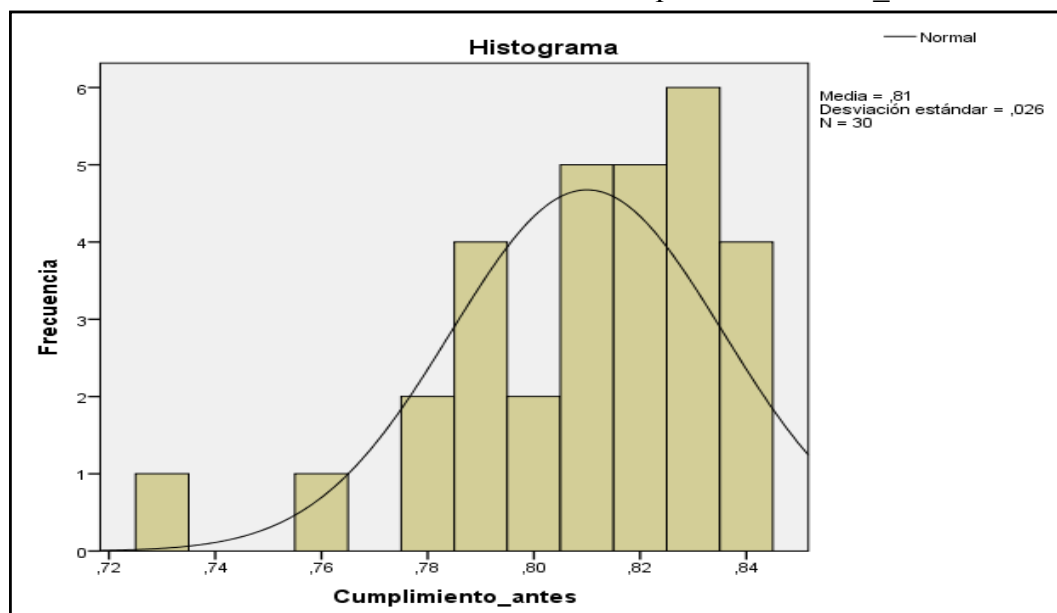
Fuente: SPSS

Para la tabla anterior, nos enseña que el porcentaje del cumplimiento según la media antes teníamos un 81,00 y después un 95,33. Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

A continuación, en los gráficos 4 y 5 te mostramos el histograma con la curva de distribución normal con el análisis del cumplimiento según los valores de la tabla del análisis descriptivo porcentaje de cumplimiento de las OP.

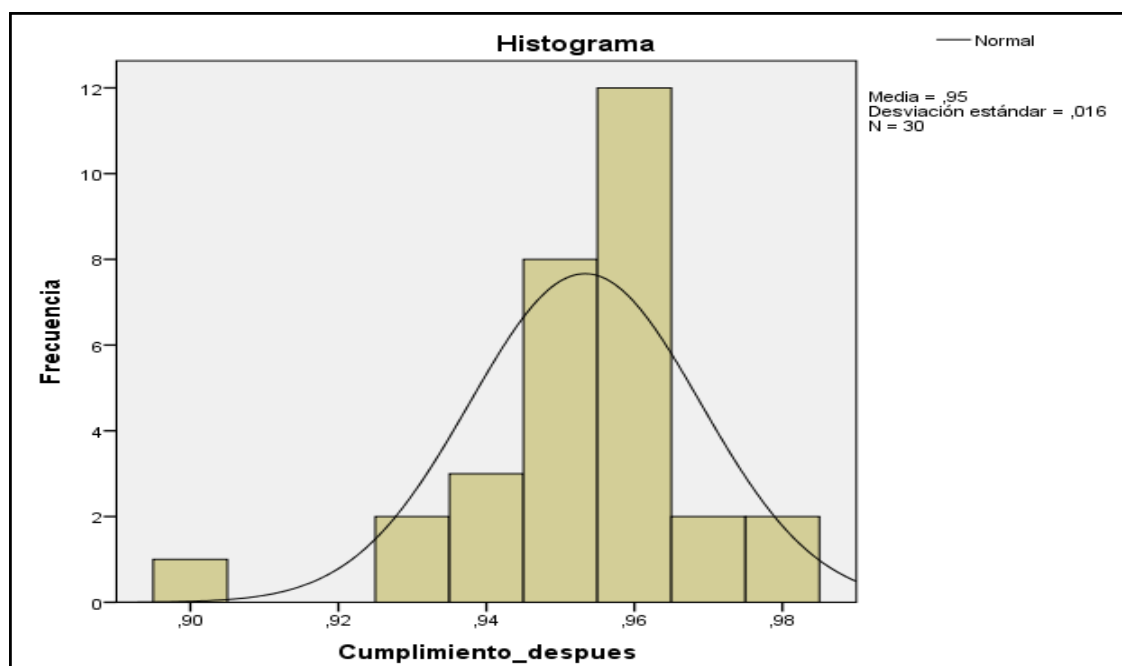


Gráfico 4: Curva normal del análisis cumplimiento de OP\_Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 5: Curva normal del análisis cumplimiento de OP\_Despues



Fuente: SPSS

Tabla 267: Resumen de procesamiento de datos de % cantidad prendas falladas

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cantidad_prendas_falladas_antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Cantidad_prendas_falladas_despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 278: Análisis descriptivo % de cantidad prendas falladas

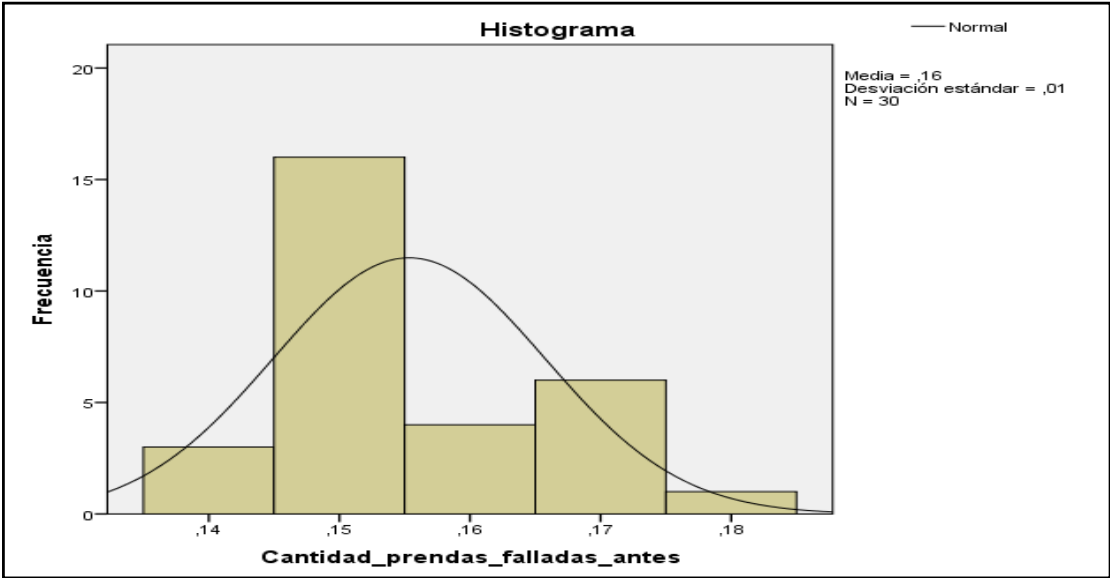
Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
Cantidad_prendas_falladas_Antes	Media	,1553	,00190
	Mediana	,1500	
	Desviación estándar	,01042	
	Asimetría	,690	,427
	Curtosis	-,352	,833
Cantidad_prendas_falladas_Des pues	Media	,0350	,00142
	Mediana	,0300	
	Desviación estándar	,00777	
	Asimetría	,236	,427
	Curtosis	-,207	,833

Fuente: SPSS

Para la Tabla 38, nos demuestra que del porcentaje de la cantidad prendas falladas según la media antes era de un 15,53 y después de un 3,50. Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

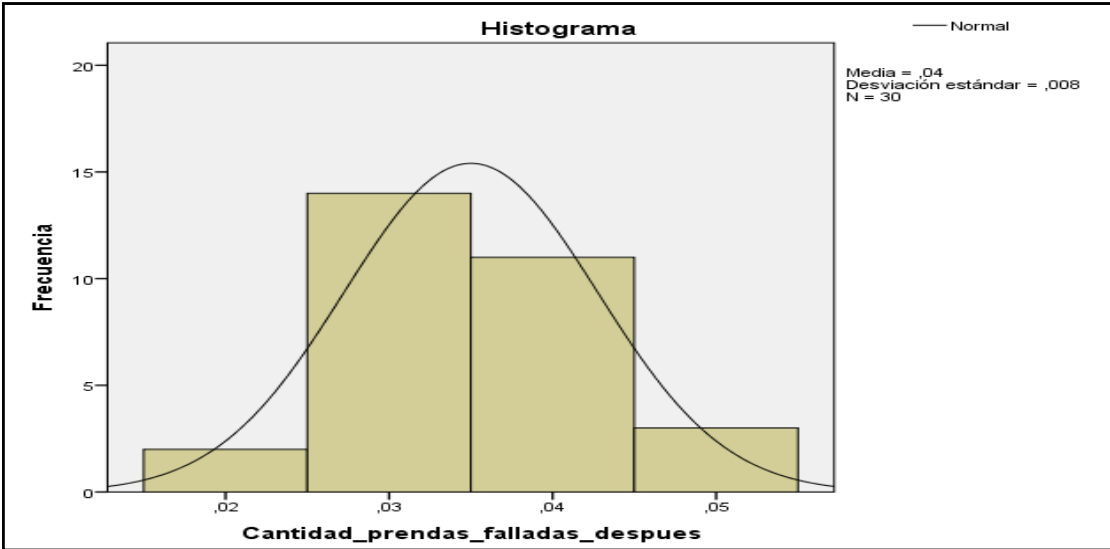
A continuación, en los gráficos 6 y 7 te mostramos el histograma con la curva de distribución normal con el análisis de la cantidad de las prendas falladas según los valores de la tabla 38.

Gráfico 6: Curva normal del análisis cantidad prendas falladas\_Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 7: Curva normal del análisis cantidad prendas falladas\_Despues



Fuente: SPSS

Tabla 39: Resumen de procesamiento de datos de % cantidad verificada

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cantidad_verificada_antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Cantidad_veificada_despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 40: Análisis descriptivo % de cantidad verificada

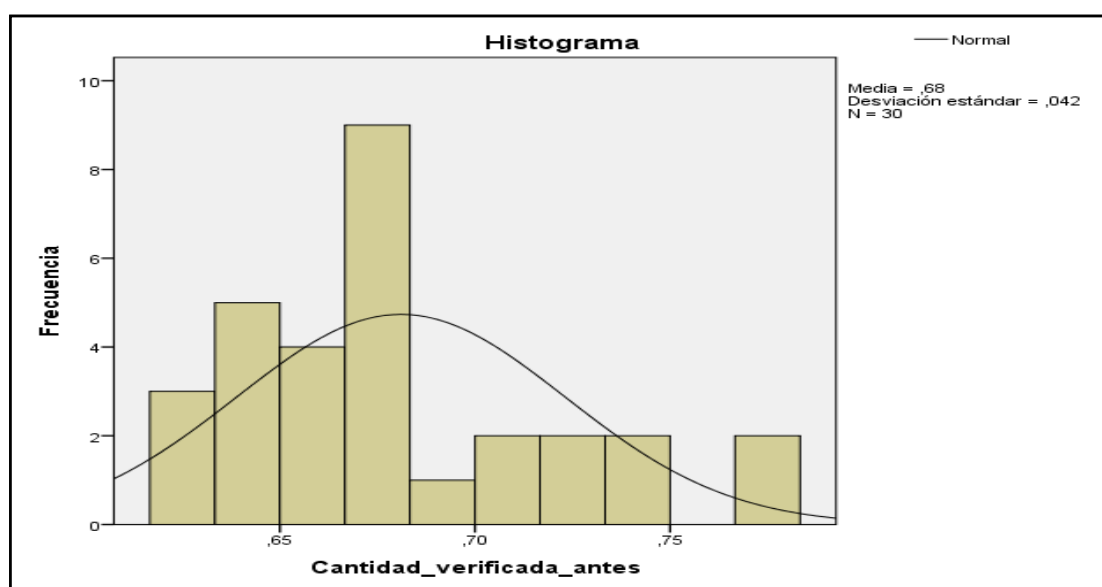
Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Cantidad_verificada_antes	Media	,6810	,00769
	Mediana	,6700	
	Desviación estándar	,04213	
	Asimetría	,871	,427
	Curtosis	,060	,833
Cantidad_verificada_despues	Media	,8173	,00577
	Mediana	,8100	
	Desviación estándar	,03162	
	Asimetría	,676	,427
	Curtosis	-,146	,833

Fuente: SPSS

Para la Tabla 40, nos demuestra que el porcentaje de la cantidad verificada según la media antes era de un 68,10 y después de un 81,73. Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

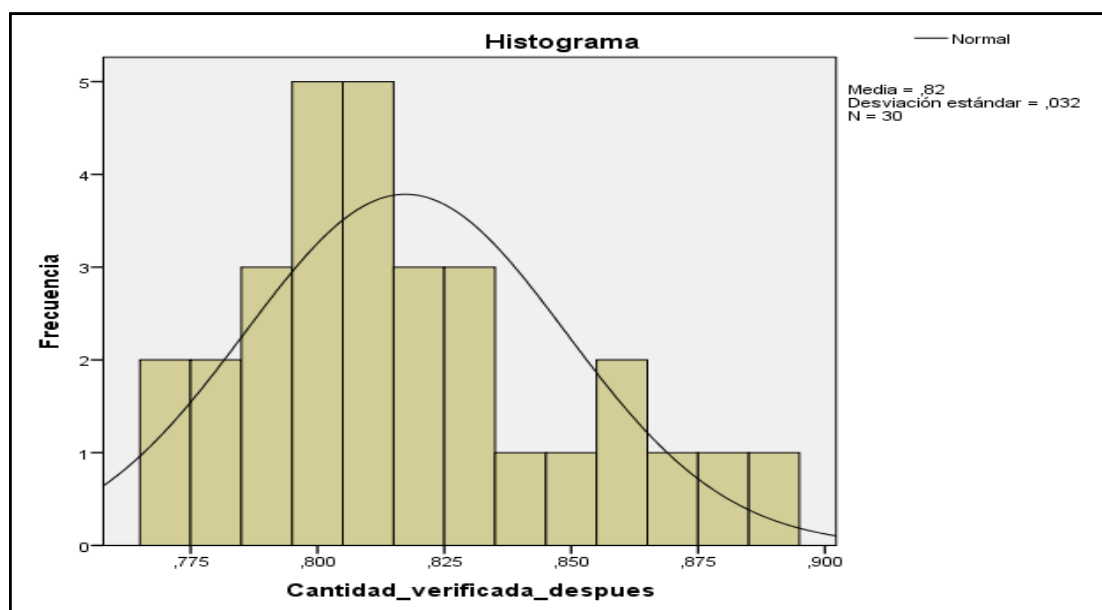
A continuación, en los gráficos 8 y 9 te mostramos el histograma con la curva de distribución normal con el análisis de la cantidad verificada según los valores de la tabla 40.

Gráfico 8: Curva normal del análisis cantidad verificada Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 9: Curva normal del análisis cantidad verificada\_Despues



Fuente: SPSS

Tabla 41: Resumen de procesamiento de datos de % cantidad reprocesada

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cantidad_reprocesada_antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Cantidad_reprocesada_despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 28: Análisis descriptivo % de cantidad reprocesada

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Cantidad_reprocesada_Antes	Media	,2487	,00433
	Mediana	,2500	
	Desviación estándar	,02374	
	Asimetría	-,360	,427
	Curtosis	-,159	,833
Cantidad_reprocesada_Despues	Media	,0863	,00112
	Mediana	,0900	
	Desviación estándar	,00615	
	Asimetría	,404	,427
	Curtosis	-,567	,833

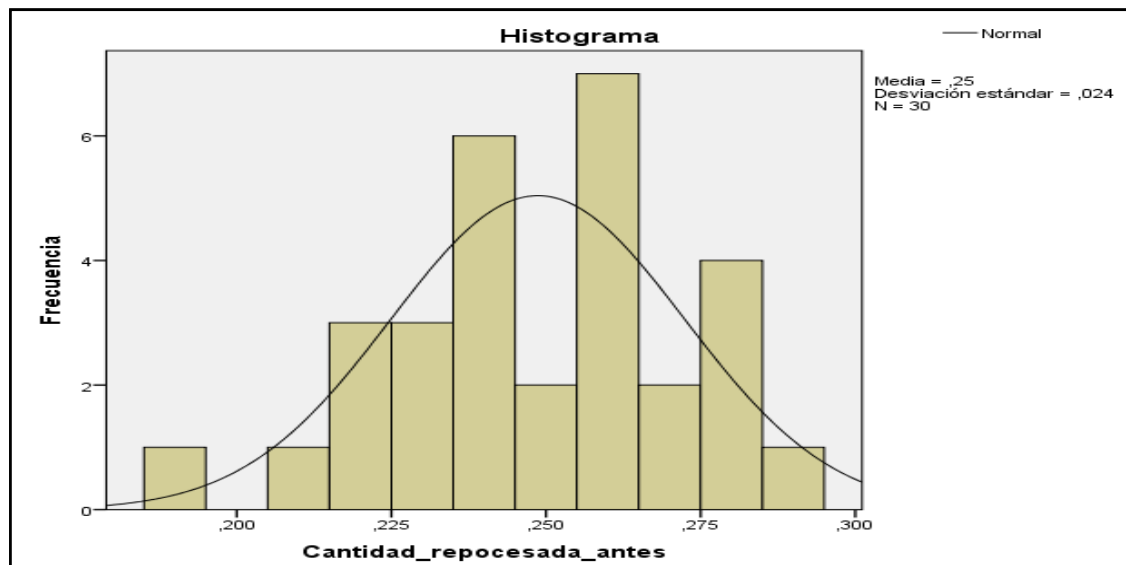
Fuente: SPSS

Para la Tabla 42, nos demuestra que del porcentaje de la cantidad verificad según la media antes era de un 24,87 y después de un 8,63 Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

A continuación, en los gráficos 10 y 11 te mostramos el histograma con la curva de

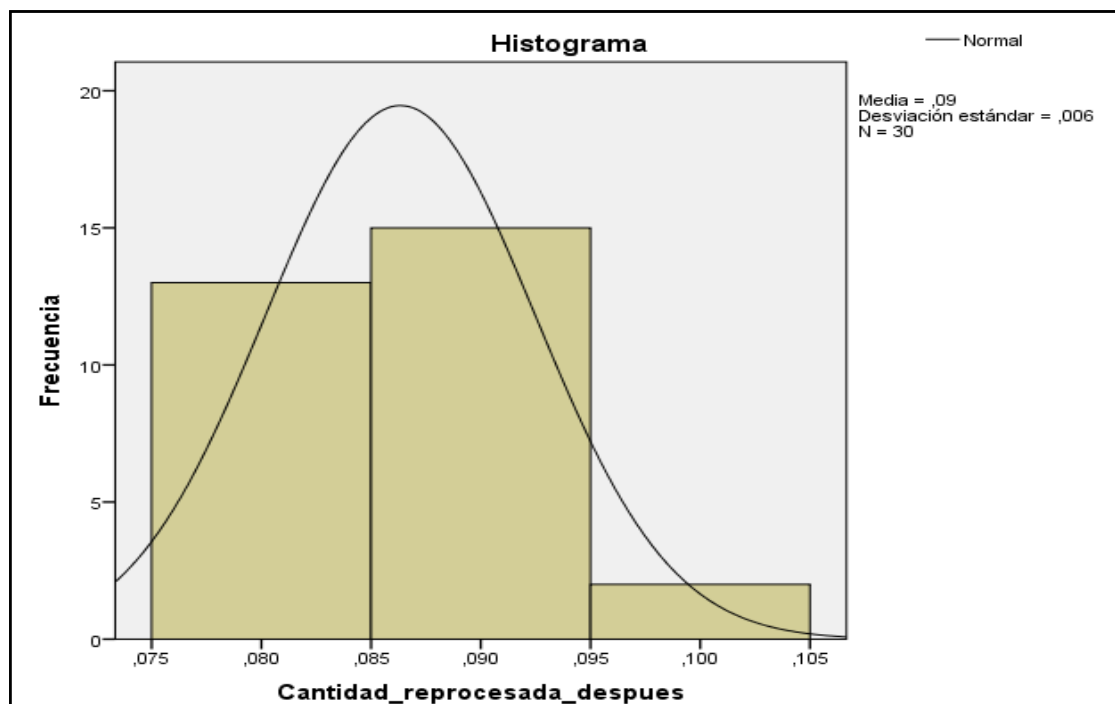
distribución normal con el análisis de la cantidad reprocesada según los valores de la tabla 42.

Gráfico 10: Curva normal del análisis cantidad reprocesada Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 11: Curva normal del análisis cantidad reprocesada\_Despues



Fuente: SPSS

### 3.1.2. Análisis descriptivo de la variable dependiente PRODUCTIVIDAD

Tabla 43: Resumen de procesamiento de datos Productividad

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad_antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Productividad_despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 29: Análisis descriptivo Productividad

Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Productividad_antes	Media	,5943	,00433
	Mediana	,6000	
	Desviación estándar	,02373	
	Asimetría	-1,685	,427
	Curtosis	2,160	,833
Productividad_despues	Media	,8377	,00646
	Mediana	,8500	
	Desviación estándar	,03540	
	Asimetría	-3,302	,427
	Curtosis	13,666	,833

Fuente: SPSS

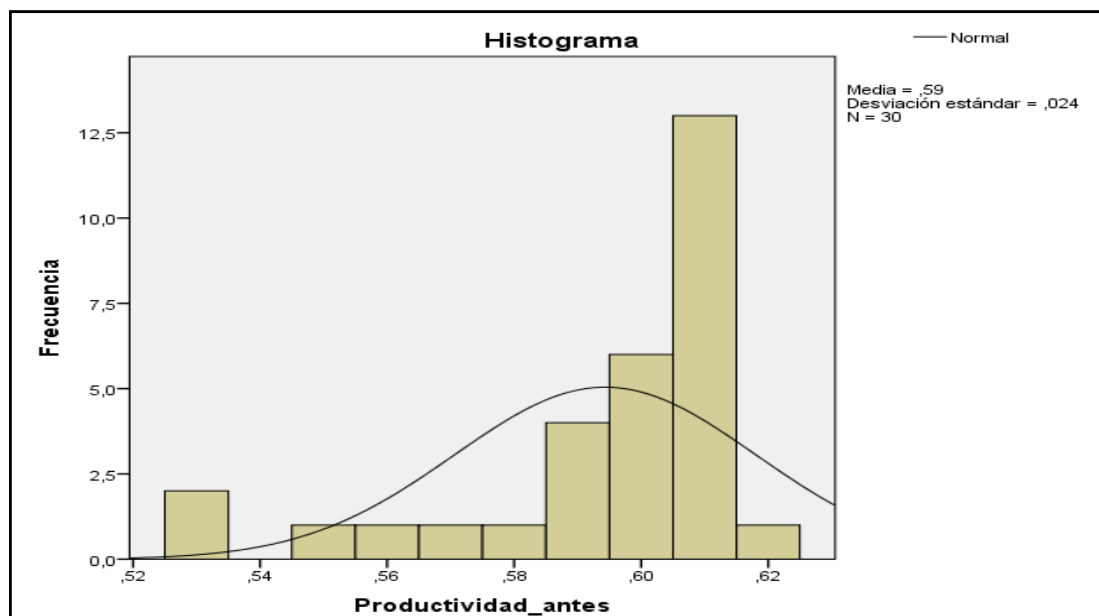
Para la Tabla 44, nos demuestra que del porcentaje de la productividad según la media antes era de un 59,43 y después de un 83,77 Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

A continuación, en los gráficos 12y 13 te mostramos el histograma con la curva de



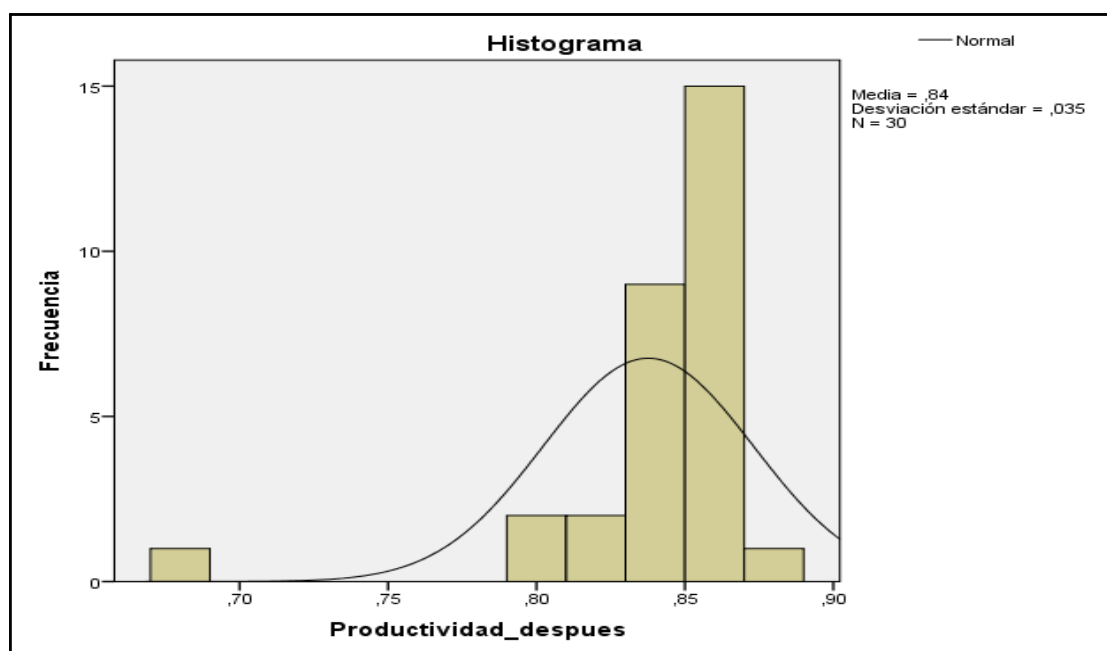
distribución normal con el análisis de productividad reprocesada según los valores de la tabla 44.

Gráfico 12: Curva normal del análisis de la Productividad\_Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 13: Curva normal del análisis de la Productividad Después



Fuente: SPSS

Tabla 45: Resumen de procesamiento de datos Eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficiencia antes	30	,58	,63	,6183	,01053
Eficiencia después	30	,78	,88	,8563	,02059
N válido (por lista)	30				

Fuente: SPSS

Tabla 4630: Análisis descriptivo Eficiencia

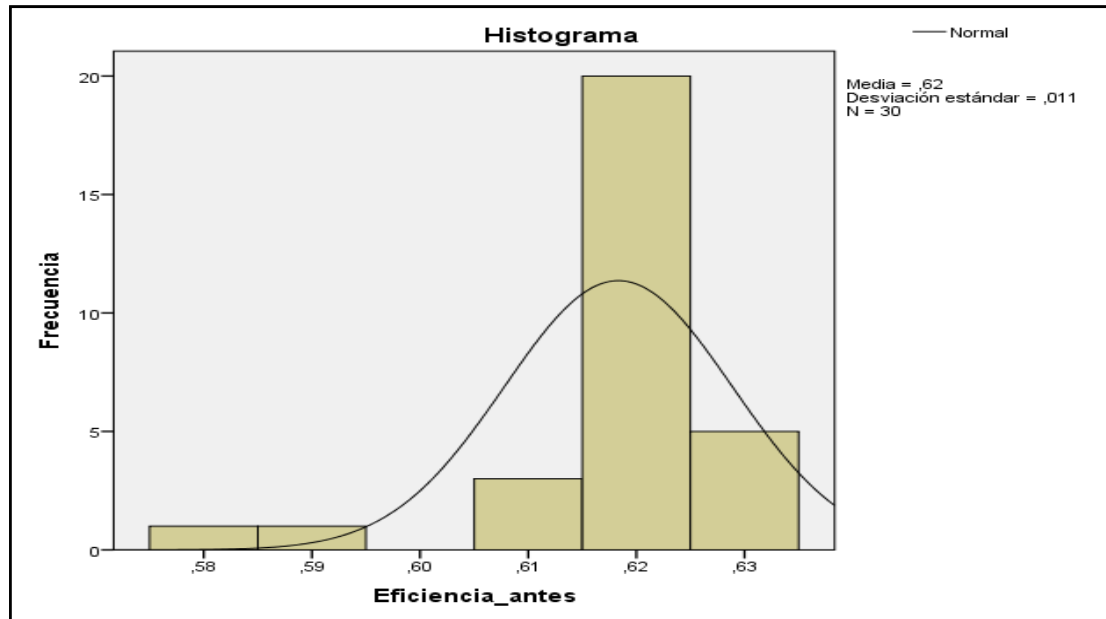
Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficiencia antes	Media		,6183	,00192
	Mediana		,6200	
	Desviación estándar		,01053	
	Asimetría		-2,302	,427
	Curtosis		6,699	,833
Eficiencia_despues	Media		,8563	,00376
	Mediana		,8600	
	Desviación estándar		,02059	
	Asimetría		-2,108	,427
	Curtosis		5,648	,833

Fuente: SPSS

Para la Tabla 46, nos demuestra que el porcentaje de la Eficiencia según la media antes era de un 61,83 y después de un 85,63 Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

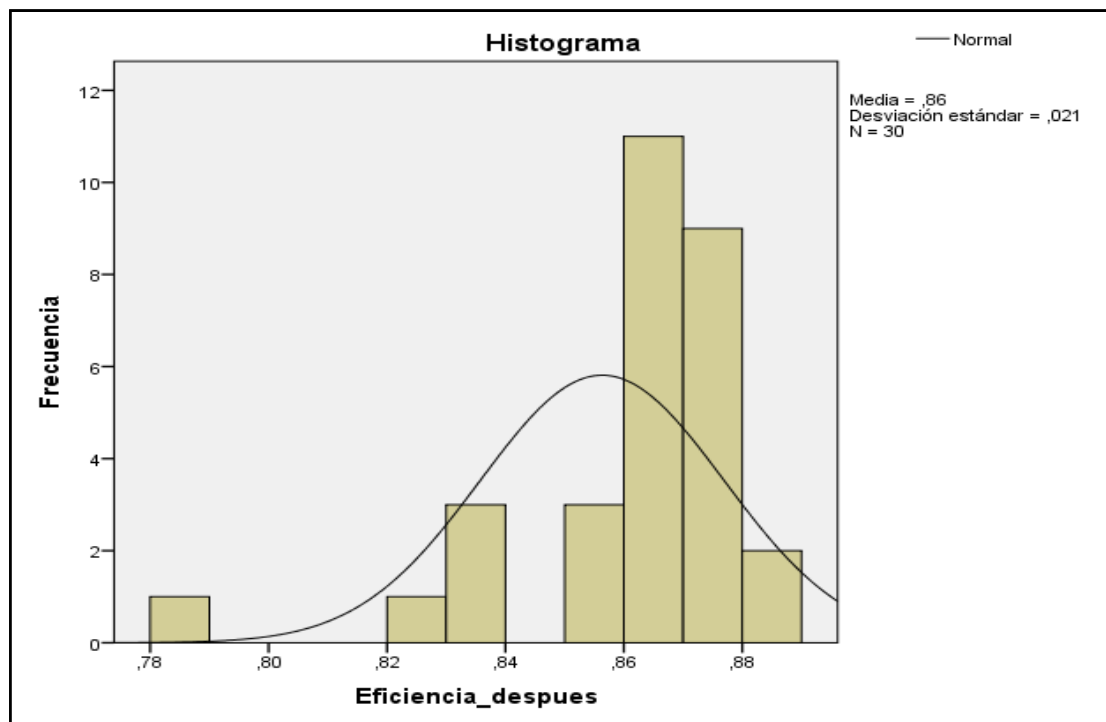
A continuación, en los gráficos 14 y 15 te mostramos el histograma con la curva de distribución normal con el análisis de la eficiencia reprocesada según los valores de la tabla 46.

Gráfico 14: Curva normal del análisis de la Eficiencia Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 15: Curva normal del análisis de la Eficiencia\_Despues



Fuente: SPSS

Tabla 47: Resumen de procesamiento de datos Eficacia

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia antes	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eficacia_despues	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 48: Análisis descriptivo Eficacia

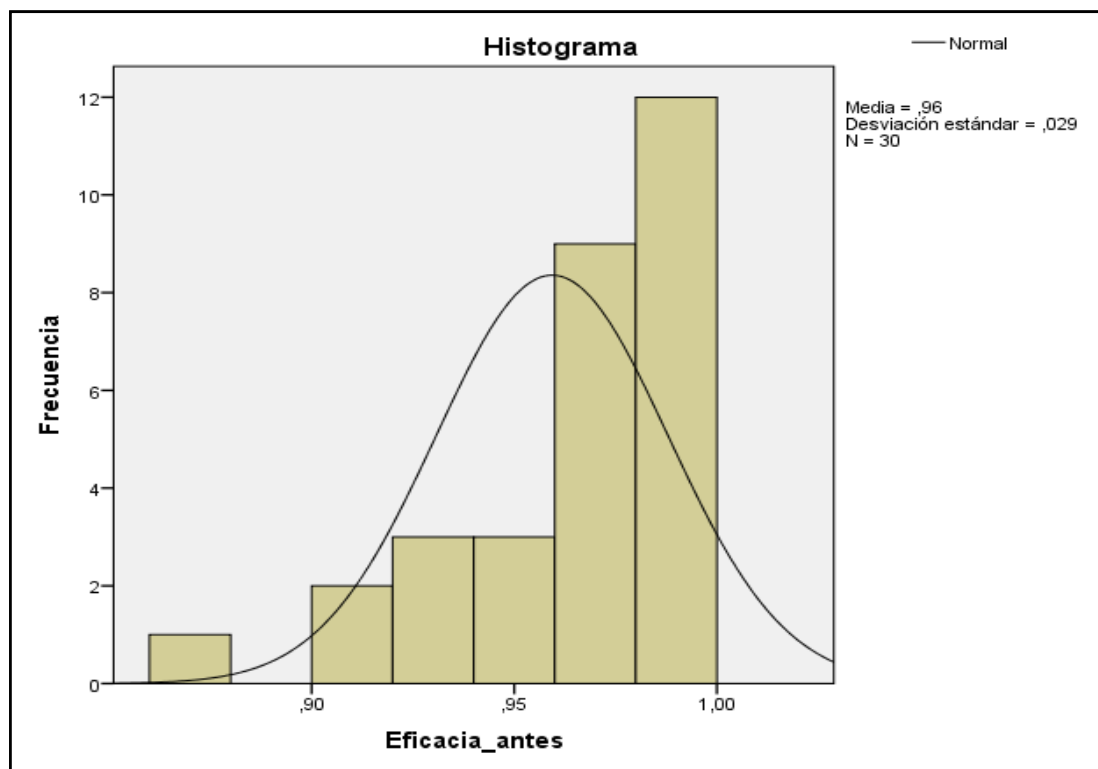
Descriptivos		Estadístico	Error estándar
Eficacia antes	Media	,9593	,00523
	Mediana	,9700	
	Desviación estándar	,02864	
	Asimetría	-1,834	,427
	Curtosis	3,876	,833
Eficacia_despues	Media	,9770	,00418
	Mediana	,9800	
	Desviación estándar	,02292	
	Asimetría	-3,712	,427
	Curtosis	17,041	,833

Fuente: SPSS

Para la Tabla 48, nos demuestra que el porcentaje de la Eficacia según la media antes era de un 95,93 y después de un 97,70 Por lo tanto, los resultados demuestran que la metodología del ciclo PHVA es una herramienta de análisis que permite la mejora continua.

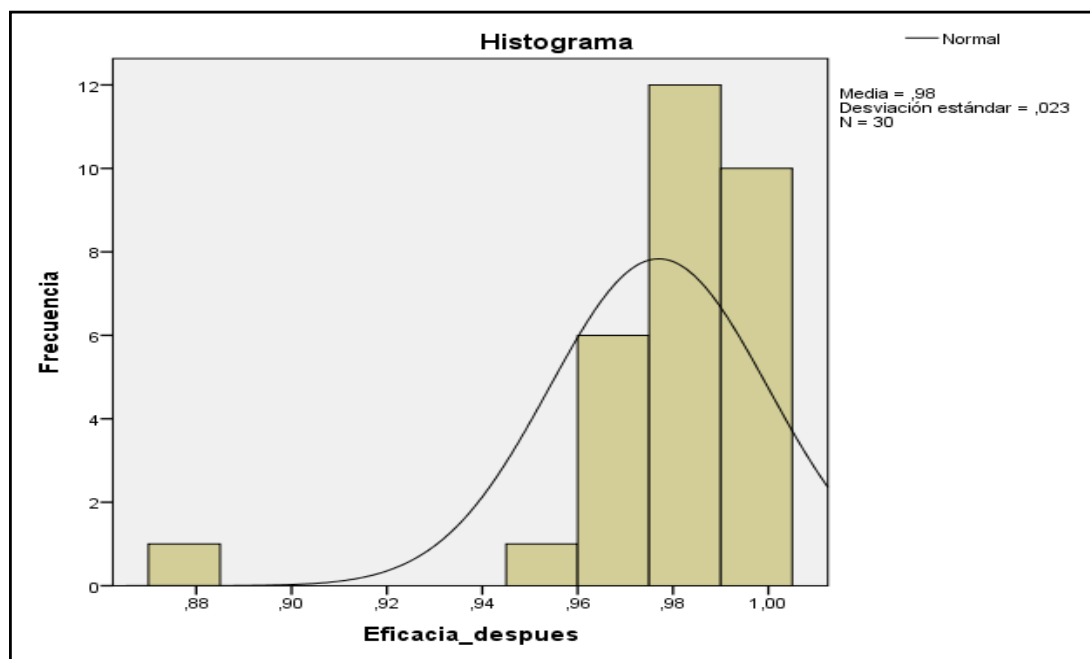
A continuación, en los gráficos 16 y 17 te mostramos el histograma con la curva de distribución normal con el análisis de la eficacia reprocesada según los valores de la tabla 48.

Gráfico 16: Curva normal del análisis de la Eficacia Antes



Fuente: SPSS

Gráfico 17: Curva normal del análisis de la Eficacia\_Despues



Fuente: SPSS

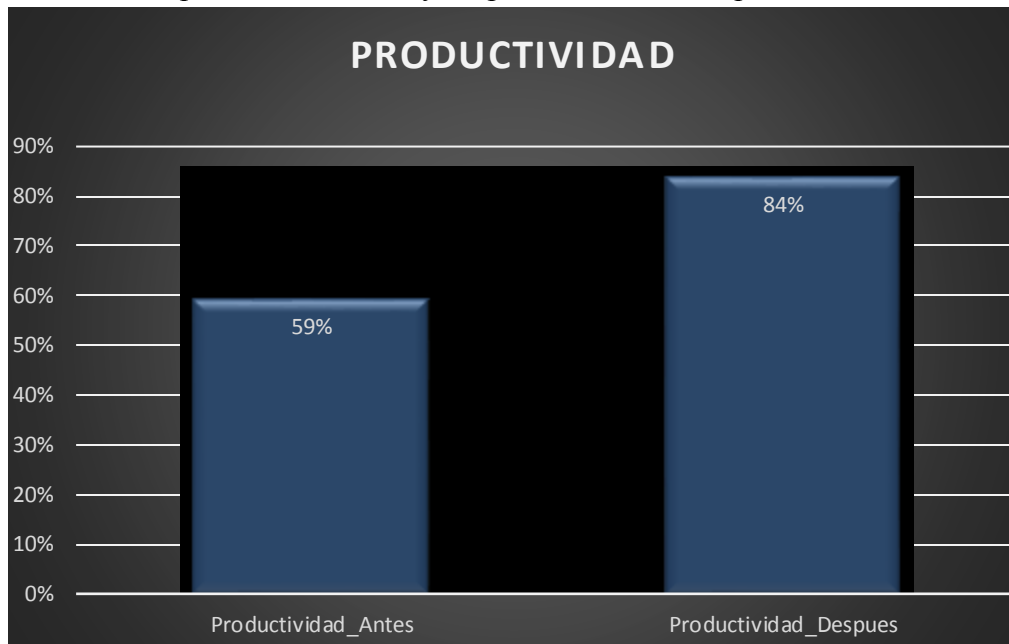
### 3.2. Análisis Comparativo

A continuación, mostraremos los gráficos, donde se evidencian los resultados del antes y del después de ejecutar la herramienta del ciclo de Deming (PHVA):

#### 3.2.1 Análisis comparativo de la variable dependiente productividad

A continuación, se presenta análisis comparativo de productividad.

Gráfico 18: Comparación del antes y después de variable dependiente Productividad



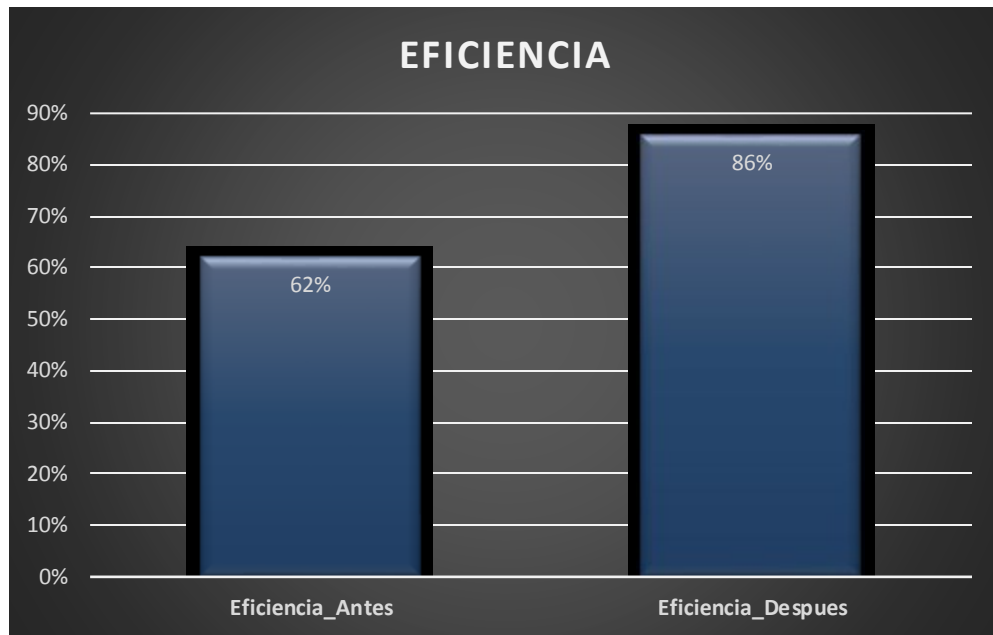
Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico número 18 se puede observar que hubo un incremento en la productividad de un 25%, en comparación de la situación inicial, esto se debe a la aplicación de la herramienta del ciclo de Deming (PHVA), mejora continua.

##### 3.2.1.1 Análisis comparativo del antes y después de eficiencia

A continuación, les mostramos un análisis comparativo de un antes y después del indicador eficiencia para una mejor visualización de los resultados alcanzados.

Gráfico 19: Comparación del antes y después de Eficiencia



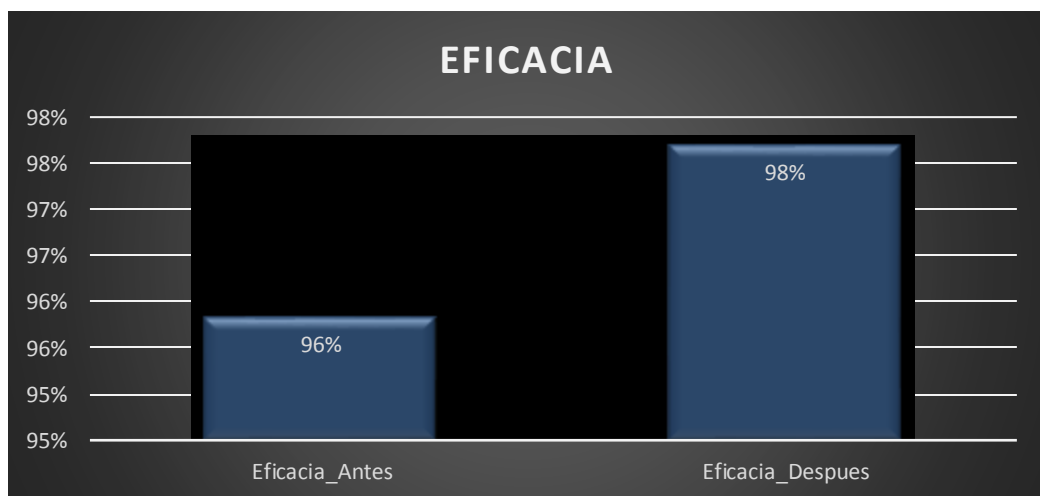
Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico número 19 se puede observar que la eficiencia incrementó en un 24%, en lo que era la situación inicial, esto se debe a la aplicación de la herramienta del ciclo de Deming (PHVA), mejora continua.

### 3.2.1.2 Análisis comparativo del antes y después de eficacia

A continuación, se presenta análisis comparativo de eficacia.

Gráfico 20: Comparación del antes y después de Eficacia



Fuente: Elaboración propia

Según el gráfico 20 se puede observar que la eficacia incrementó en un 2%, en lo que era la situación inicial, esto se debe a la aplicación de la herramienta del ciclo de Deming (PHVA), mejora continua.

### 3.3. Análisis Inferencial

Según este apartado, les mostrare los resultados de las hipótesis tanto general y específicas como  $H_0$  que tiene como significado hipótesis nula y la  $H_a$  también conocida como la hipótesis alternativa.

#### 3.3.1. Análisis inferencial de la hipótesis general.

Les presentamos el análisis inferencial de la hipótesis general según nuestra presente investigación es la siguiente:

$H_a$ : La aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.

Para realizar la contrastación y análisis inferencial de la hipótesis general, se procede a definir si la serie de la data tiene un comportamiento paramétrico. Debido a que se tiene 30 datos y la muestra  $\leq 30$ , se utilizará para este análisis el estadígrafo Shapiro Wilk según la herramienta del SPSS.

Para ello, utilizaremos una regla de decisión que a continuación se detalla:

- Si,  $p_{valor} \leq 0.05$  para esta condición los datos son de comportamiento no paramétrico
- Si,  $p_{valor} > 0.05$  para esta condición los datos son de comportamiento paramétrico

Tabla 319: Análisis de pruebas de normalidad - Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
Productividad_antes	,752	30	,000
Productividad_despues	,646	30	,000

Fuente: SPSS

En la tabla número 49, observamos que el  $p_{valor}$  de la variable productividad el antes y el después es de 0.000 y 0.000 respectivamente, las dos tienen un valor menor a 0.05,



obteniendo datos no paramétricos. Para ello utilizaremos la prueba del estadígrafo Wilcoxon para obtener la contrastación de hipótesis.

### 3.3.1.1 Contrastación de la hipótesis general

-  $H_0$  (hipótesis nula): La aplicación del ciclo de Deming (PHVA) no realiza ninguna mejora en la productividad del área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

-  $H_a$  (hipótesis alterna): La aplicación del ciclo PHVA realiza mejora en la productividad del área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

Con ello, aplicaremos la siguiente regla de decisión que a continuación se detalla:

- $H_0: C_{prod_a} \geq C_{prod_d}$
- $H_a: C_{prod_a} < C_{prod_d}$

Donde:

$C_{prod_a}$ : Productividad antes

$C_{prod_d}$ : Productividad después

Tabla 32: Comparación de estadísticas - con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_antes	30	,5943	,02373	,53	,62
Productividad_despues	30	,8377	,03540	,68	,87

Fuente: SPSS

Según la tabla número 50, quedó más que validado que la productividad según la media antes era de un 59.43 siendo un porcentaje menor en comparación a la media de la productividad después que es de un 83,77, según el resultado nos, demuestra que no se cumple con la hipótesis nula  $H_0: C_{prod_a} \geq C_{prod_d}$ , en tal razón queda rechazada la dicha hipótesis  $H_0$  ya que no hay mejora de la productividad en el área de costura al aplicase la metodología del ciclo PHVA y se procede con la aceptación de la hipótesis alterna  $H_a$  que al realizar la aplicación del PHVA se observa mejora de la productividad en las líneas de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

A fin de confirmar que es correcto dicho análisis anterior, se continuara con el análisis por medio del pvalor o significancia según observaciones de los resultados al aplicar de

la prueba del estadígrafo de Wilcoxon de la productividad en distintas situaciones.

Por lo tanto, se procede aplicar la regla de decisión que a continuación detallaremos:

- Si,  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , rechaza la  $H_0$  (hipótesis nula)
- Si,  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , acepta la  $H_0$  (hipótesis nula)

Tabla 51: Estadísticos de prueba de la productividad - Wilcoxon

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad_despues - Productividad_antes
Z	-4,792 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: SPSS

Según la tabla número 51, observamos que la significancia asintótica de la estadística según Wilcoxon, aplicado a la productividad de antes y de después es de resultado 0.000. Por lo tanto, este resultado es menor al 0.05 lo cual se procede a rechazar la  $H_0$  (hipótesis nula), y se acepta la hipótesis del investigador significando que con la aplicación de la metodología del ciclo PHVA se obtendrá mejoras en la productividad del área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

### 3.3.2.1 Análisis inferencial de la hipótesis específica 1

El análisis inferencial para la primera hipótesis específica 1, de la actual investigación es según se detalla:

Ha: La aplicación del ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018.

Para hacer la comparación de la primera hipótesis específica 1, se procede a determinar que la serie de la data tenga un comportamiento no paramétrico. Debido a que se tiene 30 datos, muestra menor igual a 30. Por lo tanto, se procede utilizar el estadístico Shapiro - Wilk.

Para ello, utilizaremos la regla de decisión que a continuación se detalla:

- Si,  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$  para estos datos la serie deben ser de comportamiento no paramétrico
- Si,  $p_{\text{valor}} > 0.05$  para estos datos la serie debe ser de comportamiento paramétrico

Tabla 33: Análisis de pruebas de normalidad - Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
Eficiencia antes	,657	30	,000
Eficiencia_despues	,767	30	,000

Fuente: SPSS

En la tabla número 52, observamos que el  $\rho_{\text{valor}}$  de la eficiencia el antes y el después es de 0.000 y 0.000 respectivamente, las dos tienen un valor menor a 0.05, obteniendo datos no paramétricos. Para ello utilizaremos la prueba del estadígrafo Wilcoxon para obtener la contrastación de hipótesis.

### 3.3.2.1. Contrastación de hipótesis específica 1

- Hipótesis nula ( $H_0$ ): La aplicación del PHVA no mejora la eficiencia en la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

- Hipótesis alterna ( $H_a$ ): La aplicación del PHVA mejora la eficiencia en la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

Con ello, se procede a aplicar la siguiente regla de decisión que se detalla:

- $H_0 : Efi_a \geq Efi_d$
- $H_a : Efi_a < Efi_d$

Dónde:

$Efi_a$ : Eficiencia antes

$Efi_d$ : Eficiencia después

Tabla 53: Comparación de estadísticas - con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficiencia antes	30	,58	,63	,6183	,01053
Eficiencia_despues	30	,78	,88	,8563	,02059

Fuente: SPSS

Según la tabla número 50, quedó más que validado que la eficiencia según la media antes

era de un 61.83 siendo un porcentaje menor en comparación a la media de la eficiencia después que es de un 85,63, según el resultado nos, demuestra que no se cumple con la hipótesis nula  $H_0: Cef_{1a} \geq Cef_{1d}$ , en tal razón queda rechazada la dicha hipótesis  $H_0$  ya que no hay mejora de la eficiencia en el área de costura al aplicase la metodología del ciclo PHVA y se procede con la aceptación de la hipótesis alterna  $H_a$  que al realizar la aplicación del PHVA se observa mejora de la eficiencia en las líneas de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

A fin de confirmar que es correcto dicho análisis anterior, se continuara con el análisis por medio del pvalor o significancia según observaciones de los resultados al aplicar de la prueba del estadígrafo de Wilcoxon de la eficiencia en distintas situaciones.

Por lo tanto, se procede aplicar la regla de decisión que a continuación detallaremos:

- Si,  $pvalor \leq 0.05$ , rechaza la  $H_0$  (hipótesis nula)
- Si,  $pvalor > 0.05$ , acepta la  $H_0$  (hipótesis nula)

Tabla 34: Estadísticos de prueba de la eficiencia – Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	Eficiencia_despues – Eficiencia antes
Z	-4,805
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Fuente: SPSS

Según la tabla número 54, observamos que la significancia asintótica de la estadística según Wilcoxon, aplicado a la eficiencia de antes y de después es de resultado 0.000. Por lo tanto, este resultado es menor al 0.05 lo cual se procede a rechazar la  $H_0$  (hipótesis nula), y se acepta la hipótesis del investigador significando que con la aplicación de la metodología del ciclo PHVA se obtendrá mejoras en la eficiencia del área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

### 3.3.2.2. Análisis inferencial de la hipótesis específica 2

El análisis inferencial para la segunda hipótesis específica 2, de la actual investigación es según se detalla:

$H_a$ : La aplicación del ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA,2018.

Para hacer la comparación de la segunda hipótesis específica 2, se procede a determinar que la serie de la data tenga un comportamiento no paramétrico. Debido a que se tiene 30 datos, muestra menor igual a 30. Por lo tanto, se procede utilizar el estadístico Shapiro - Wilk.

Para ello, utilizaremos la regla de decisión que a continuación se detalla:

- Si,  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$  para estos datos la serie deben ser de comportamiento no paramétrico
- Si,  $p_{\text{valor}} > 0.05$  para estos datos la serie debe ser de comportamiento paramétrico

Tabla 35: Análisis de pruebas de normalidad - Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
Eficacia antes	,788	30	,000
Eficacia_despues	,597	30	,000

Fuente: SPSS

En la tabla número 55, observamos que el  $p_{\text{valor}}$  de la eficiencia el antes y el después es de 0.000 y 0.000 respectivamente, las dos tienen un valor menor a 0.05, obteniendo datos no paramétricos. Para ello utilizaremos la prueba del estadígrafo Wilcoxon para obtener la contrastación de hipótesis.

### 3.3.3.2. Contrastación de hipótesis específica 2

- Hipótesis nula ( $H_0$ ): La aplicación del PHVA no mejora la eficacia en la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.
- Hipótesis alterna ( $H_a$ ): La aplicación del PHVA mejora la eficacia en la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

Con ello, se procede aplicar la siguiente regla de decisión que se detalla:

- $H_0 : Efic_a \geq Efic_d$
- $H_a : Efic_a < Efic_d$

Dónde:

$Efic_a$ : Eficacia antes

$Efic_d$ : Eficacia después

Tabla 56: Comparación de estadísticas - con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_antes	30	,9593	,02864	,86	,99
Eficacia_despues	30	,9770	,02292	,87	1,00

Fuente: SPSS

Según la tabla número 56, quedó más que validado que la eficacia según la media antes era de un 95.93 siendo un porcentaje menor en comparación a la media de la eficiencia después que es de un 97,70, según el resultado nos, demuestra que no se cumple con la hipótesis nula  $H_0: Cefic_a \geq Cefic_d$ , en tal razón queda rechazada la dicha hipótesis  $H_0$  ya que no hay mejora de la eficacia en el área de costura al aplicase la metodología del ciclo PHVA y se procede con la aceptación de la hipótesis alterna  $H_a$  que al realizar la aplicación del PHVA se observa mejora de la eficacia en las líneas de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

A fin de confirmar que es correcto dicho análisis anterior, se continuara con el análisis por medio del pvalor o significancia según observaciones de los resultados al aplicar de la prueba del estadígrafo de Wilcoxon de la eficacia en distintas situaciones.

Por lo tanto, se procede aplicar la regla de decisión que a continuación detallaremos:

- Si,  $pvalor \leq 0.05$ , rechaza la  $H_0$  (hipótesis nula)
- Si,  $pvalor > 0.05$ , acepta la  $H_0$  (hipótesis nula)

Tabla 36: Estadísticos de prueba de la eficacia – Wilcoxon

Estadísticos de prueba	
	Eficacia_despues - Eficacia_antes
Z	-2,900
Sig. asintótica (bilateral)	,004

Fuente: SPSS

Según la tabla número 57, observamos que la significancia asintótica de la estadística según Wilcoxon, aplicado a la eficacia de antes y de después es de resultado 0.000. Por lo tanto, este resultado es menor al 0.05 lo cual se procede a rechazar la  $H_0$  (hipótesis nula), y se acepta la hipótesis del investigador significando que con la aplicación de la

metodología del ciclo PHVA se obtendrá mejoras en la eficacia del área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., Puente Piedra, 2018.

Se ha realizado un exhaustivo análisis en las líneas de producción del área de costura de la empresa Textiles Camones S.A. al aplicar la herramienta de la metodología del ciclo del PHVA se pudo lograr con el cumplimiento de los objetivos, por medio de las estrategias y con la implementación de las herramientas del aseguramiento de control de calidad, capacitación a los colaboradores, Implementación de las herramientas del sistema de la producción esbelta, implementación del sistema jalar, implementación de procedimiento de recepción de las prendas en piezas, implementación de un plan de todas las actividades con el fin de bajar el porcentaje de las fallas en la confección de las prendas.

Para los indicadores los resultados de la eficiencia, eficacia y productividad según el análisis desarrollado se puede mostrar que han sido mejorados los tiempos en cada uno de los procesos de la elaboración del producto y mejoro los resultados de la variable productividad desarrollada por los operarios en el área de confección, se controla los tiempos en el proceso de manera continua porque son parte primordial para lograr los objetivos planteados.

Por medio de la tabla 50, se puede apreciar que los resultados de la productividad son favorables, según las mediciones realizadas antes teníamos 59.43% y con la aplicación de la herramienta del ciclo PHVA, tenemos un resultado del 83.77%. Por lo tanto, se ha logrado una mejora de un 24,34%, este resultado es sostenida por ARIAS, Bryan. quien con su tesis. “Aplicación de la metodología PHVA para mejorar la productividad en el área de acabados de casacas de hombre en la empresa Textil Mantilla SAC, San Juan de Lurigancho, 2017” obtuvo como resultado un aumento en la productividad de un 40.93%, de igual manera para el indicador de la eficiencia hubo incremento del 28.12% y también para el indicador de la eficacia incremento en un 18.55%. Asimismo, en la teoría de la obra CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD escrito por el autor HUMBERTO GUTIERREZ, PULIDO en el año 2010, el cual hemos considerado como base para este marco teórico, también nos confirma que si hacemos una buena gestión de la metodología mejora continua obtendremos incremento de manera significativa en

la productividad.

Respecto al indicador de la eficiencia se pudo comprobar con resultados favorables según la media antes era de un 61.83% y después se obtuvo un 85.63%, con esta demostración se dice que obtuvimos un incremento del 23,80%, siendo un efecto positivo y tenemos como sustento a tesis de GACHARNÁ, Viviana y GONZÁLEZ, Diana con la “Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones MERCY”, quien obtuvo reducción de los tiempos en su aplicación de esta propuesta en un 12%, como podemos observar que en el proceso de la producción se logró reducir los tiempos siendo de 574.61 minutos hasta 506.64 minutos.

Los resultados para el indicador eficacia según la media también son favorables y se pueden observar en la tabla número 56 teniendo como resultados para la eficacia de antes un 95.93% y después es de 97.70%, analizando la media podemos apreciar que se obtuvo una mejora de un 2% en lo que concierne a la productividad con calidad y podemos decir que nuestro sustento es la tesis de ALAYO, Roberto y BECERRA, Angie. “Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la Empresa Agroindustrias Kaizen”, Universidad de San Martín de Porres. Lima: 2014”. Señala los resultados de niveles de las eficiencias del 50% a 70%, en eficacia del 71% a 93%, y la productividad a un 9.92 a 13.2. Además, reduce tiempos ocios en un 4%, mantenimiento de producción en 1.2. y reproceso en 0.02%. y de interés rentables (TIR) a un 60%.



## **IV.CONCLUSIONES**

#### **4.1. Conclusión general**

Se determinó que al ejecutar la aplicación del ciclo del PHVA si mejora la productividad de la empresa Textiles Camones S.A., dado que los resultados estadísticos, analizados con SPSS con una muestra de 30 días de antes y posterior de la ejecución de la metodología del ciclo PHVA, mostramos que la productividad según la media antes era de 59,43% y después es de 83,77%; esto significa que se mejoró en un 24,34%. Además, el valor de la significancia obtenido a través del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.000, valor que acepta la hipótesis alterna.

#### **4.2. Conclusiones específicas**

Se demostró que al realizar la aplicación del ciclo PHVA si mejora la eficiencia en el área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., demostrados por los resultados estadísticos, analizados con SPSS con una muestra igual a 30 días antes de la ejecución y 30 días posterior de la aplicación del ciclo PHVA, quedo demostrado por la media que la eficiencia antes era de 61,83% y después es de 85,63%; esto significa que se mejoró en un 23,80%. Además, el valor de la significancia obtenido a través del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.000, valor que es aceptado según las reglas de la Ha (hipótesis alterna).

Se demostró que al realizar la aplicación del ciclo PHVA si mejora la eficacia en el área de costura de la empresa Textiles Camones S.A., dado que los resultados estadísticos, analizados con SPSS con una muestra igual a 30 días antes de la ejecución y 30 días posterior de la aplicación del ciclo PHVA, mostraron que la media de la eficacia antes era de 95,93% y después es de 97,70%; esto significa que se mejoró en 1,77%. Además, el valor de la significancia obtenido a través del estadígrafo de Wilcoxon es de 0.004, valor que acepta la hipótesis alterna.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Las capacitaciones tienen que continuar, con la finalidad que se incorporen los temas de control del aseguramiento de la calidad y de manufactura esbelta; y también se cree una cultura como el de la mejora continua en la empresa.
- El área de costura tiene que continuar con la formación de Trabajadores polifuncionales, porque de tal manera nos permiten una mayor flexibilidad en las líneas de producción, ante el ausentismo de los trabajadores o cambio de modelos que cada vez son más consecutivos.
- El personal del área de costura tiene que continuar reuniéndose a diario en un tiempo de 5 min a 10 min (minutos) antes de dar inicio su jornada de trabajo, porque deben de continuar con la verificación de los resultados de los trabajos realizados el día anterior, las áreas tanto de costura y control de calidad deben informar de manera inmediata la situación actual de las líneas en proceso de producción y también de los problemas relevantes en el caso si los hubiera. Encargado por el jefe del área de costura.
- Los indicadores de producción y calidad deben mantenerse actualizados, porque se tiene que medir los avances y los cumplimientos.
- En las áreas de producción y calidad se debe trabajar con metas establecidas.
- Debe hacerse seguimiento de las técnicas implementadas, por medio de las auditorias programadas de manera periódica, y también deben continuar las reuniones donde participan, el jefe de área y los supervisores de las líneas.
- El PHVA es una herramienta muy importante en toda organización en continuo crecimiento nos ayuda en mejorar la planeación de los procesos, nos exige la herramienta de los indicadores actualizados para un mejor control de los avances, también se verifican todos los procesos por medio de un análisis muy exhaustivo, luego de haber revisado se actúa ante cualquier inconveniente y se decide poner en marcha la estandarización.

## **VI. REFERENCIAS**

ALAYO G. Robert y BECERRA G. Angie. Implementación del plan de mejora continua en el área de producción aplicando la metodología PHVA en la Empresa Agroindustrias Kaizen. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Universidad de San Martín de Porres. Lima: 2014. 394 PP.

BARRIOS Maldonado, María. Círculo de Deming en el Departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango. Tesis (Título de Administradora de Empresas) Universidad Rafael Landívar. Guatemala: 2015. 115 PP.

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 106 p.  
ISBN: 9789586991285.

CABREA M. David Felipe y VARGAS O. Daniela. Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Universidad Icesi. Santiago de Cali, Colombia: 2011. 204 PP.

CHECA Loayza, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte. 2014. 279 PP

CRUELLES, José. Mejora de métodos y Tiempos de fabricación. 1a. ed. México. Alfaomega, 2013. 314 p.  
ISBN: 978-607-707-614-8

FLORES, Elizabeth y MAS, Ariann. Aplicación de la metodología PHVA para la mejora de la productividad en el área de producción de la Empresa KAR & MA S.A.C Tesis (Título de Ingeniería Industrial). Universidad San Martín de Porres. Lima: 2015. 422 PP.  
GACHARNÁ S. Viviana y GONZÁLEZ N. Diana. Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones MERCY. Empleando herramientas de

Lean Manufacturing. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. 2013. 147 PP.

GARCIA, Alfonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana empresa (2° Ed) México: Trillas. 2011, P, 17)  
ISBN 978-607-17-0733-8.

GONZALES Cristina, DOMINGO Rosario y SEBASTIAN Miguel. Técnicas de Mejora de la Calidad. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2013. 270 pp.  
ISBN: 978-84-362-6641-2

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD (Cuarta Edición). México D.F.: Editorial Mc Graw Hill Education 2014. 120 pp.  
ISBN: 978-607-15-1148-5

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. 2010. Calidad Total y Productividad. México D.F. : McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010.  
ISBN: 978-607-15-0315-2.

MATEUS Vargas, Alexander. Mejoramiento de la Productividad de la Hilatura del Algodón y su proyección en el sector textil, desde su enfoque más limpia y el LCA. Tesis (Grado Magister en Ingeniería Industrial). Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá. Colombia: 2012. 208 PP.

MORENO Coronel, Richar. Propuesta para la estandarización del trabajo en el proceso de costura de una empresa textil a través de la metodología PHVA. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Politécnica Nacional. 2016. 123 PP.

PEREZ pastor, MUNERA Francisco. Reflexiones para implementar un Sistema de gestión de la calidad (ISO 9001:2000) en cooperativas y empresas de economía solidaria [en línea]. 1. a ed. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, 2007[Fecha de Consulta: 03 de mayo de 2018].  
ISBN: 958-8325-29-3

QUINTERO P. Jaime y GONZÁLES P. Julián. Propuesta de un modelo de gestión por procesos para mejorar la productividad del área de producción de la empresa ladrillera La Ximena. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali, Colombia: Universidad San Buenaventura, Escuela Ingeniería Industrial, 2013. 101 PP.

QUIÑONES V. Nicolás y SALINAS G. Claudia. Sistema de mejora continua en el área de producción de la empresa Textiles BETEX S.A.C. Utilizando la metodología PHVA. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad de San Martín de Porres del Perú, Lima: 2016. 253 PP.

RODRIGUEZ Flores, Susan. Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la Productividad del área de atención de muestras del Laboratorio Dulces en la Empresa CRAMER PERU S. A. C. San Isidro, 2016. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Universidad César Vallejo, Lima. 2017. 133 PP.

SOCIEDAD nacional de industrias. Reportes del Instituto de Estudios Económicos y Sociales – ISSE

DISPONIBLE: <http://www.sni.org.pe>

SUNAT estadística de exportación del sector textil y confecciones

DISPONIBLE: <http://comitetextilperu.com/BoletinTextil/docs/impor.pdf>

VALDERRAMA, Mendoza Santiago, PASOS PARA ELABORAR PROYECTOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA. 2da edición. Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L. 2013. 495 PP.

ISBN: 978-612-302-878-7

ZAPATA Gómez, Amparo. Ciclo de la Calidad PHVA (en línea). Colombia: Editorial Universidad Nacional de Colombia 2015, 22, P. [Fecha de consulta: 16 de mayo 2018].




## **ANEXOS**

Anexo 1: Matriz de coherencia

Matriz de Coherencia		
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿De qué manera, la aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018?	Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.	La aplicación del ciclo PHVA mejora la productividad en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
¿De qué manera, la aplicación del ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018?	Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.	La aplicación del ciclo PHVA mejora la eficiencia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.
¿De qué manera, la aplicación del ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018?	Determinar como la aplicación del ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.	La aplicación del ciclo PHVA mejora la eficacia en el área de costura de la Empresa Textiles Camones SA, 2018.

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Formato de control de Calidad

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;">  <p>Inspector : _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>FORMATO PARA EL ASEGURAMIENTO CONTROL DE CALIDAD</p> <p>Fecha : _____</p> </div> </div>												
N°	CP	Estilo	Color	Primeras	Manchas	Zurcido	Contaminados	Segundas	Recta	COMPOSTURAS		Total
										Remalle	Recubierto	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3: Evaluación de Personal


Evaluación	
<b>Nombre:</b>	
<b>Puesto que desempeña:</b>	
1.	¿Qué es calidad?
2.	¿Cuántos centímetros tiene una pulgada? Dibuja una pulgada y marca 3/4"?
3.	¿Describe 7 tareas que haces con más frecuencia y enuméralas por orden de prioridad?
4.	¿Qué crees que deberías hacer en tu puesto de trabajo?, ¿Que necesitas para hacerlo?
5.	¿Qué metas tienes? y ¿cómo te ves en 3 años?
6.	Menciona 3 defectos de costura
7.	Dibuja un polo y marca como se mide el largo y ancho
8.	¿Que información encontramos en la ficha técnica?
9.	¿Qué es trabajo en equipo?
10.	Te gustaría trabajar en un equipo, ¿por qué?

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo 4: Participación del Personal



# Anexo 5: Control de asistencia a la capacitación

		<b>REGISTRO DE ASISTENCIA</b>		<b>CÓDIGO: TC-FQ-RRHH-03-V3</b>	
<b>Tema:</b> Implementación de fichas técnicas de calidad					
<b>Fecha:</b> 10/09/2018		<b>Horario:</b>		<b>Lugar:</b> Sala de capacitación	
<b>Facilitador:</b> Isabel Pérez		<b>Cargo:</b> Jefe		<b>Area:</b> Calidad	
<b>Objetivo:</b>					

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	AREA	CARGO	FIRMA
1	AGUIRRE ROSA, JORGE	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
2	AGUIRRE ROSA, ANDRÉS ORLANDO	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
3	AGUIRRE ROSA, RAFAEL ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
4	ALCAZAR ROSA, ANDRÉS ENRIQUE	44703038	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
5	ALCAZAR ROSA, ANDRÉS ENRIQUE	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
6	ALCAZAR ROSA, ANDRÉS ENRIQUE	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
7	ALCAZAR ROSA, ANDRÉS ENRIQUE	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
8	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
9	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
10	CAMPES ROSA, ANDRÉS	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
11	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
12	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
13	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
14	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
15	CAMPES ROSA, ANDRÉS	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
16	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
17	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
18	CAMPES ROSA, ANDRÉS	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
19	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
20	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
21	CAMPES ROSA, ANDRÉS	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
22	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
23	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864076	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
24	CAMPES ROSA, ANDRÉS	77091046	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]
25	CAMPES ROSA, ANDRÉS	40864024	COSTURA	MAQUINISTA	[Firma]

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 6: Entrevista a los trabajadores

1. Nombre de la Empresa

---

2. Nombre del Gerente

---

3. Tipo de prendas que confeccionan

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Mencionar competencias de la empresa en que trabajas

---

---

---

---

---

---

---

---

5. ¿Cuántos trabajadores laboran en la empresa?

Total: 

---

Supervisor 

---

Costureros 

---

Manuales 

---

Inspectores 

---

Mecánico 

---

Otros: 

---

6. ¿Cuántas máquinas tiene?

Por tipo:

Remalle 1 Aguja	
Remalle 2 Agujas	
Costura Recta	
Collareta	

Recubierto plano	
Recubierto tubular	
Ojal	
Botón	

7. ¿Qué clase de máquinas maneja cada trabajador?


8. ¿Qué operaciones maneja cada trabajador?


9. Promedio de faltas por semana

10. Régimen laboral

---



## Anexo 7: Costo mano de obra

SALARIOS MENSUALES								SOBRETIEPO				TOTAL REMUNERACIÓN Y APORTES	BENEFICIOS SOCIALES				TOTAL PLANILLA Y COSTOS SOCIALES
Tipo Trabajador	Apellidos y Nombres	Unidad Funcional	Puesto	DNI	Basico	Asignación Familiar	Horas extras 25%	REMUNERACIÓN	ESSALUD 9%	SENATI 0.75%	SCTR 0.45%		Gratificación 16.67%	Bonif. Extraordinaria 1.50%	CTS 9.72%	Vacaciones 8.33%	
EMPLEADOS	DIAZ PEDREROS, MARILUZ	COSTURA	SUPERVISOR	08455011	2000	93	654,06	2747,06	247,24	20,60	12,36	3027,26	457,94	41,21	267,01	228,83	4022,25
OBREROS	ACOSTA OCHOA, JOHN	COSTURA	MAQUINISTA	43584335	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	AGUIRRE RIOS, ANDY ORLANDO	COSTURA	MAQUINISTA	77091945	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	AHUANARI RICOPA, ROYLER ADAN	COSTURA	MAQUINISTA	48378776	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	ALCA MEDINA, ERSON FRY	COSTURA	MAQUINISTA	44733098	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	ALCANTARA HUAMAN, JAIME ROLANDO	COSTURA	MAQUINISTA	42346631	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	ARROLLO ZAPATA, DARWIN ENRIQUE	COSTURA	MAQUINISTA	41533258	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	BUITRON ANCA, KASSANDRA	COSTURA	MAQUINISTA	72717140	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	CAMPOS OYOLA, SANDRA	COSTURA	MAQUINISTA	15764228	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	CORIA ZAVALA, ROCIO ELIZABETH	COSTURA	MAQUINISTA	25799928	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	CRUZ CARMEN, MERY LEYDY	COSTURA	MAQUINISTA	77027965	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	DOLORIERT VERA, JENNY JACQUELINE	COSTURA	MAQUINISTA	30297712	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	GIL ALVAREZ, ROXANA MELIZA	COSTURA	MAQUINISTA	47194916	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	HUAMANI ACHATA, JULIO CESAR	COSTURA	MAQUINISTA	47961058	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	LOPEZ CONDORHUAMAN, JOSE LUIS	COSTURA	MAQUINISTA	42634467	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	PABLO CAMPOS, YOLANDA	COSTURA	MAQUINISTA	22753358	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	QUIROZ DIAZ, VIRSILIO	COSTURA	MAQUINISTA	41984783	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	RAMIREZ SUDARIO, IRMA GRACIELA	COSTURA	MAQUINISTA	09743303	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	ROMAN GARCIA, MARIA ANTONIETA	COSTURA	MAQUINISTA	10379222	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	WARGAS CERRON, JAVIER EMRIQUE	COSTURA	MAQUINISTA	45986056	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	WILLANUEWA JARAMILLO, DIGNA	COSTURA	MAQUINISTA	45762227	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	WILLEGAS CERRON, MARTHA MELIZA	COSTURA	MAQUINISTA	70139839	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	YAÑAC PERALTA, ROBERT TAYLOR	COSTURA	MAQUINISTA	74579475	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	SILVA SILVA, CLAUDIO MIGUEL	COSTURA	MANUAL	42683528	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	TUCTO SIXTO, KARINA	COSTURA	MANUAL	63409113	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	ROQUE SOLIS, VERONICA	COSTURA	HABILITADOR	45572370	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
OBREROS	YAPIAS MAGNO, MARIA LIZ SOLEDAD	COSTURA	HABILITADOR	60542448	1000	93	341,56	1434,56	129,11	10,76	6,46	1580,89	239,14	21,52	139,44	119,50	2100,49
								Total				S/. 44.130,35	Totales				S/. 58.634,90

Fuente: Elaboración propia


## Anexo 8: Costo en horas de capacitación

Tipo Trabajador	Apellidos y Nombres	Unidad Funcional	Puesto	DNI	Basico	Asignación Familiar	Valor hora	Horas de capacitación	Importe total en capacitación
EMPLEADOS	DIAZ PEDREROS, MARILUZ	COSTURA	SUPERVISOR	08455011	2000	93	8,33	11	91,67
OBREROS	ACOSTA OCHOA, JOHN	COSTURA	MAQUINISTA	43584335	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	AGUIRRE RIOS, ANDY ORLANDO	COSTURA	MAQUINISTA	77091945	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	AHUANARI RICOPA, ROYLER ADAN	COSTURA	MAQUINISTA	48378776	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	ALCA MEDINA, ERSON FRY	COSTURA	MAQUINISTA	44733098	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	ALCANTARA HUAMAN, JAIME ROLANDO	COSTURA	MAQUINISTA	42346631	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	ARROLLO ZAPATA, DARWIN ENRIQUE	COSTURA	MAQUINISTA	41533258	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	BUITRON ANCA, KASSANDRA	COSTURA	MAQUINISTA	72717140	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	CAMPOS OYOLA, SANDRA	COSTURA	MAQUINISTA	15764228	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	CORIA ZAVALETA, ROCIO ELIZABETH	COSTURA	MAQUINISTA	25799928	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	CRUZ CARMEN, MERY LEYDY	COSTURA	MAQUINISTA	77027965	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	DOLORIERT VERA, JENNY JACQUELINE	COSTURA	MAQUINISTA	30297712	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	GIL ALVAREZ, ROXANA MELIZA	COSTURA	MAQUINISTA	47194916	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	HUAMANI ACHATA, JULIO CESAR	COSTURA	MAQUINISTA	47961058	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	LOPEZ CONDO RHUAMAN, JOSE LUIS	COSTURA	MAQUINISTA	42634467	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	PABLO CAMPOS, YOLANDA	COSTURA	MAQUINISTA	22753358	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	QUIROZ DIAZ, VIRSILIO	COSTURA	MAQUINISTA	41984783	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	RAMIREZ SUDARIO, IRMA GRACIELA	COSTURA	MAQUINISTA	09743303	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	ROMAN GARCIA, MARIA ANTONIETA	COSTURA	MAQUINISTA	10379222	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	WARGAS CERRON, JAVIER EMRIQUE	COSTURA	MAQUINISTA	45986056	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	WILLANUEWA JARAMILLO, DIGNA	COSTURA	MAQUINISTA	45762227	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	WILLEGAS CERRON, MARTHA MELIZA	COSTURA	MAQUINISTA	70139839	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	YÑAC PERALTA, ROBERT TAYLOR	COSTURA	MAQUINISTA	74579475	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	SILVA SILVA, CLAUDIO MIGUEL	COSTURA	MANUAL	42683528	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	TUCTO SIXTO, KARINA	COSTURA	MANUAL	63409113	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	ROQUESOLIS, VERONICA	COSTURA	HABILITADOR	45572370	1000	93	4,17	11	45,83
OBREROS	YAPIAS MAGNO, MARIA LIZ SOLEDAD	COSTURA	HABILITADOR	60542448	1000	93	4,17	11	45,83

Horas de trabajadores	1283,33
Horas de expositores	641,67
Materiales	200,00
snacks	389,90
Total	<b>2514,90</b>

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 9: Formato del registro de Asistencia para las Capacitaciones

	REGISTRO DE ASISTENCIA	CÓDIGO: TC-FO-RRHH-01-V1 REVISIÓN: 01
<b>Tema :</b> _____		
<b>Fecha :</b> _____ <b>Horario :</b> _____ <b>Lugar :</b> _____		
<b>Facilitador:</b> _____ <b>Cargo:</b> _____ <b>Area:</b> _____		
<b>Objetivo:</b> _____		

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	AREA	CARGO	FIRMA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					

\_\_\_\_\_  
**Firma del Facilitador**

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 10: Formato del Check List

[illegible]

Fuente: Elaboración propia

# Anexo 11: Validación de Juicio de Expertos

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD**

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO PHVA</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: PLANEAR : Porcentaje de Cumplimiento (%PC)</b>								
1	PC=COE / COP X 100%	Si	No	Si	No	Si	No	
2	COE= Cantidad de Órdenes Entregadas							
3	COP= Cantidad de Órdenes Programadas							
<b>DIMENSIÓN 2: HACER : Cantidad Realizada (%CR)</b>								
4	CR= (CPC - CPP) / CPP X 100%	Si	No	Si	No	Si	No	
5	CPC= Cantidad de Prendas Confeccionadas							
6	CPP= Cantidad de Prendas Fallidas							
7	CPP= Cantidad de Prendas Programadas							
<b>DIMENSIÓN 2: VERIFICAR : Cantidad Verificada (%CV)</b>								
	CV=COE / COP X 100%	Si	No	Si	No	Si	No	
	CPA= Cantidad Prendas Auditadas							
	CTA= Cantidad Total de prendas por Auditar							
<b>DIMENSIÓN 2: ACTUAR : Cantidad Reprocesada (%CR)</b>								
	CV=CPR / CTP X 100%	Si	No	Si	No	Si	No	
	CPR= Cantidad de Prendas Reprocesadas							
	CTP= Cantidad Total de Prendas							
<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA</b>								
5	E=CMU / CMP X 100%	Si	No	Si	No	Si	No	
6	CMU= Cantidad de Minutos Utilizados							
	CMP= Cantidad de Minutos Programados							
<b>DIMENSIÓN 2: EFICACIA</b>								
7	E=CPT / CPP X 100%	Si	No	Si	No	Si	No	
8	CPT= Cantidad Prendas Terminadas							
	CPP= Cantidad Prendas Programadas							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir ☐    No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/Mg: DAVILA LAGUNA RONALD    DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

23 de 06 del 2018  
  
 Firma del Experto Informante.



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO PHVA	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: PLANEAR : Porcentaje de Cumplimiento (%PC)	Si	No	Si	No	Si	No	
1	PC=COE / COP X 100%							
2	COC= Cantidad de Órdenes Entregadas							
3	COP= Cantidad de Órdenes Programadas							
	DIMENSIÓN 2: HACER : Cantidad Realizada (%CR)	Si	No	Si	No	Si	No	
4	CR= (CPC - CPF) / CPP X 100%							
5	CPC= Cantidad de Prendas Confeccionadas							
6	CPF= Cantidad de Prendas Falladas							
7	CPP= Cantidad de Prendas Programadas							
	DIMENSIÓN 2: VERIFICAR : Cantidad Verificada (%CV)							
	CV=COE / COP X 100%							
	CPA= Cantidad Prendas Auditadas							
	CTA= Cantidad Total de prendas por Auditar							
	DIMENSIÓN 2: ACTUAR : Cantidad Reprocesada (%CR)							
	CV=CPR / CTP X 100%							
	CPR= Cantidad de Prendas Reprocesadas							
	CTP= Cantidad Total de Prendas							
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: EFICIENCIA	Si	No	Si	No	Si	No	
5	E=CMU / CMP X 100%							
6	CMU= Cantidad de Minutos Utilizados							
	CMP= Cantidad de Minutos Programados							
	DIMENSIÓN 2: EFICACIA	Si	No	Si	No	Si	No	
7	E=CPT / CPP X 100%							
8	CPT= Cantidad Prendas Terminadas							
	CPP= Cantidad Prendas Programadas							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): *Es suficiente*Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador, Dr./Mg:

DNI: 06535017

Especialidad del validador:

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

22 de 06 del 2018

Firma del Experto Informante.



## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA APLICACIÓN DEL PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: CICLO PHVA</b>							
	<b>DIMENSION 1: PLANEAR:</b> Porcentaje de Cumplimiento (%PC)							
	PC=COE / COP X 100%	✓		✓		✓		
	COE= Cantidad de Órdenes Entregadas							
	COP= Cantidad de Órdenes Programadas							
	<b>DIMENSION 2: HACER:</b> Cantidad Realizada (%CR)							
	CR= (CPC - CPF) / CPP X 100%	✓	No	✓	No	✓	No	
	CPC= Cantidad de Prendas Confeccionadas							
	CPF= Cantidad de Prendas Falladas							
	CPP= Cantidad de Prendas Programadas							
	<b>DIMENSION 3: VERIFICAR:</b> Cantidad Verificada (%CV)							
	CV=CPA / CTA X 100%	✓		✓		✓		
	CPA= Cantidad Prendas Auditadas							
	CTA= Cantidad Total de prendas por Auditar							
	<b>DIMENSION 4: ACTUAR:</b> Cantidad Verificada (%CV)							
	CV=CPRL / CPP X 100%	✓		✓		✓		
	CPRL= Cantidad de Prendas Reprocesadas							
	CTP= Cantidad Total de Prendas							
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD</b>							
	<b>DIMENSION 1: EFICIENCIA</b>							
	E=CMU / CMP X 100%	✓	No	✓	No	✓	No	
	CMU= Cantidad de Minutos Utilizados							
	CMP= Cantidad de Minutos Programados							
	<b>DIMENSION 2: EFICACIA</b>							
	E=CPT / CPP X 100%	✓	No	✓	No	✓	No	
	CPT= Cantidad Prendas Terminadas							
	CPP= Cantidad Prendas Programadas							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficienciaOpinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. Montoya Góndales Gustavo DNI: 07500140Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister en Administración y Estrategias de Empresas<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fiel 28 de Julio del 2018

[Firma]

Firma del Experto Informante.

## Anexo 11: Acta de aprobación de originalidad de tesis

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE          TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Lino Rolando Rodriguez Alegre, Docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA COSTURA DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A- PUENTE PIEDRA, 2018”**, de la estudiante **VIDAURRE PECHE SARITA**; tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 19 de noviembre del 2019

  
  
**Mgr. Lino Rolando Rodriguez Alegre**  
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------





Anexo 13: Formulario de autorización para la publicación de la tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: VIDAURRE PECHE, SARITA  
D.N.I. : 44191501  
Domicilio : Urb. Santa Rosa de Lima Mz "A" Lt. 44 – Los Olivos  
Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 949474326  
E-mail : sarit241987@hotmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA  
Escuela : INGENIERIA INDUSTRIAL  
Carrera : INGENIERIA INDUSTRIAL  
Título : INGENIERIA INDUSTRIAL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado : .....  
Mención : .....

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:  
VIDAURRE PECHE, SARITA

Título de la tesis:

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN  
EL ÁREA COSTURA DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A- PUENTE PIEDRA,  
2018.

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma : .....

Fecha : 26/11/2019

## Anexo 14: Autorización de la versión final del trabajo de investigación



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DE TESIS

CONSTE POR EL PRESENTE, EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DE LA TESIS QUE PRESENTA:

VIDAURRE PECHE SARITA

TESIS TITULADA:

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PHVA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA COSTURA DE LA EMPRESA TEXTILES CAMONES S.A- PUENTE PIEDRA, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA : 30 de Diciembre del 2018

NOTA O MENCIÓN : 11



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN